HFS-3P 063007

Produtos de Tubulação para Chuveiros Automáticos contra Incêndio de CPVC

Instruções de Instalação

Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da HARVEL®

Garantia

A Harvel Plastics Inc (o "Vendedor" ou "Harvel") garante que os produtos que estão cobertos por esta Garantia estarão livres de defeitos de material ou manufatura por um período de dez (10) anos, contados a partir da data de embarque. Se o Comprador recebeu produtos ou peças defeituosas, o Comprador deve enviar esses produtos, com envio pré-pago, à planta da Harvel de Easton, Pennsylvania (PA), acompanhados de uma carta declarando a natureza do(s) defeito(s). Após examinar o produto, se determinamos que houve defeito de material ou manufatura (da HARVEL), o Vendedor, a seu critério, pode reparar ou substituir a(s) peça(s) defeituosa(s), ou o Vendedor pode ressarcir o Comprador pelo custo dessas peças. Essa é a única solução de que o Comprador dispõe. Todos os custos de envio das peças defeituosas e sua substituição para e desde as instalações do Vendedor em Easton, devem ser assumidos pelo Comprador. O Comprador aceita que o Vendedor não será responsável por outras peças ou por trabalhos relacionados com a reparação, substituição ou devolução desses produtos (enquanto os produtos estiverem em posse do Vendedor para análise), nem por demoras fora do controle do Vendedor (incluindo, sem limitações, demoras causadas por incêndio, inundações, acidentes, greves, normas governamentais ou outros atos de Deus), ficando entendido que qualquer demora deverá prolongar o período da garantia pelo mesmo período de tempo que a própria demora tenha durado.

O Comprador aceita que o período de Garantia deve ser de dez (10) anos, com a condição de que os produtos tenham tido uso normal e estado em operação de acordo com as recomendações do Vendedor e suas instruções de operação e manutenção. A violação dessa condição anula esta Garantia e exime o Vendedor de qualquer obrigação sob esta Garantia.

Considerando que os dados e cifras de desempenho e produção, quando informados, são as melhores estimativas do Vendedor (baseadas em seu conhecimento de ferramentas, materiais de moldes, acessórios e outros fatores que não estão completamente sob o controle do Vendedor), o Vendedor não pode assumir, nem assumirá nenhuma responsabilidade (e expressamente se exime de qualquer obrigação) por falhas que os produtos tenham em atingir os valores estimados.

A HARVEL OFERECE ÚNICA E EXCLUSIVAMENTE ESTA GARANTIA. O COMPRADOR ESPECIFICAMENTE RENUNCIA A TER OUTRAS GARANTIAS, EXPLÍCITAS OU IMPLÍCITAS, ORAIS OU NORMATIVAS (INCLUINDO QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA OU DE MERCABILIDADE OU DE CONFORMIDADE COM UM PROPÓSITO ESPECÍFICO), APLICÁVEIS AOS PRODUTOS OU AO VENDEDOR.

O COMPRADOR ESPECÍFICA E EXPLICITAMENTE EXIME O VENDEDOR DE QUALQUER RESPONSABILIDADE OU OBRIGAÇÃO DE QUALQUER TIPO OU NATUREZA, INCLUINDO, E SEM LIMITAÇÃO, A RESPONSABILIDADE DERIVADA DE RESPONSABILIDADE CIVIL OU AGRÁVIO, OU INCLUINDO QUALQUER OBRIGAÇÃO OU RESPONSABILIDADE POR DANOS INCIDENTAIS, RESULTANTES OU DANOS ESPECIAIS QUE SURJAM DOS PRODUTOS OU A ELES ESTEJAM RELACIONADOS, ASSIM COMO A SUA VENDA OU OPERAÇÃO OU O REEMBOLSO, SUBSTITUIÇÃO OU DEVOLUÇÃO DE QUALQUER UMA DESSAS PEÇAS.

Caso o cliente estabeleça ação legal contra a HARVEL PLASTICS, INC como consequência desta Garantia, a parte que receber o veredito final favorável terá direito a receber e recuperar da outra parte, os gastos de advogados e os custos razoáveis, cujos valores se definirão na mesma corte em que o julgamento tenha ocorrido.

ESTA GARANTIA NÃO PODE SER ESTENDIDA, ALTERADA OU MODIFICADA, EXCETO POR INSTRUMENTO ESCRITO ASSINADO PELO VENDEDOR.

Sumário

Tabelas de Referência

Apêndices

A tubulação de CPVC para Chuveiros Automáticos de Sistemas Contra Incêndio da Harvel (Blazemaster) está especificada pelas Normas UL e C-UL para utilização com todas as tubulações de CPVC Blazemaster e/ou Blazemaster 2000 para chuveiros Automáticos, além de todas as conexões de CPVC Blazemaster que estão especificadas de acordo com os respectivos requisitos americanos e/ou canadenses. As instruções relativas à utilização de conexões específicas que são detalhadas neste Manual se baseiam no uso de produtos fabricados pela Spears Manufaturing Company. Se os produtos que serão utilizados são de outra procedência, por favor, siga as instruções do respectivo fabricante.

Os dados fornecidos no presente Manual se baseiam nos melhores dados disponíveis no momento da impressão e acreditamos que são confiáveis. Esta informação debe ser considerada como uma base de referência. Portanto, não deve ser considerada como um substituto do treinamento formal de instalação. A Harvel Plastics, Inc recomenda que os instaladores obtenham o treinamento apropriado de instalação de Blazemaster, e que esse treinamento deve ser feito a cada dois anos, no mínimo. Por favor, entre em contato com a Harvel ou com um distribuidor qualificado para informações adicionais.

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são fabricados com termo-plásticos especiais, conhecidos quimicamente como Cloruro de Polivinilo Pós Clorado (CPVC). Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio da Harvel estão desenhados especificamente para sistemas de chuveiros Automáticos contra incêndio, e as características do material e as dimensões da tubulação oferecem vantagens únicas para instalações de chuveiros Automáticos. Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel oferecem hidráulica superior, facilidade de soldagem, aumento do espaço entre suportes em comparação com outros plásticos, são instalados com ferramentas de fácil disponibilidade e econômicas, e têm uma história de serviço contínuo de mais de 30 anos.

Este Manual fornece instruções para manuseio e elaboração de um Sistema de Tubulação de CPVC HARVEL para Chuveiros Automáticos. Também foi incluída informação para facilitar o desenho do sistema. A HARVEL exige que todos os sistemas de chuveiros Automáticos que utilizem os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel sejam instalados de acordo com as instruções contidas neste folheto para garantir a mais elevada integridade do sistema.

Onde usar o Sistema de Chuveiros Automáticos contra Incêndio de CPVC da HARVEL

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são Especificados nas Normas UL e C-UL pela "Underwriters Laboratories, Inc," para utilização em:

- Edificações de Risco Leve, como se define na Norma para Instalação de Sistemas de Chuveiros Automáticos, NFPA 13
- Edificações Residenciais de até (inclusive) 4 andares de altura, como definidas na NFPA 13R.
- Edificações Residenciais como definidas na Norma para Sistemas de Chuveiros Automáticos em Construções para uma ou dois famílias, NFPA 13D.
- Instalação de tubulação matriz privada de proteção contra incêndio e seus acessórios, NFPA 24.

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel só devem ser utilizados em sistemas molhados de tubulação (Um sistema molhado de tubulação contém água e está conectado ao sistema de fornecimento de água, de modo que a mesma se descarregará imediatamente quando o chuveiro automático for ativado). Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel não estão especificados para uso em exteriores. **Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel não devem ser utilizados, jamais, em um sistema que use ar comprimido ou outros gases.**

Além deste folheto, devem ser utilizadas as Nomas 13, 13D e 13R da Associação Nacional de Proteção Contra Incêndios, como referência de requisitos de instalação e desenho.

Com instalações ocultas, de acordo com a Norma de UL, a proteção mínima deve consistir de uma camada de 3/8 de polegada de parede de gesso, ou um teto de forro falso de membrana suspensa com painéis ou lousas que não pesem menos de 0.35 lbs por pé quadrado, quando sejam instados com armações metálicas de apoio, ou placas de madeira compensada de 1/2 polegada. Para edificações residenciais, definidas na NFPA 13D e na 13R, a proteção mínima deve consistir de madeira compensada de 1/2 polegada.

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser utilizados em sistemas de chuveiros Automáticos que disponham de bicos de chuveiros Automáticos classificados para 225°F ou menos, quando sejam instalados ocultos (protegidos), de acordo com a Norma, e quando não se exceda a temperatura máxima de 150°F para a tubulação e as conexões.

NOTA: A Aprovação da Fatory Mutual (FM) se limita à utilização em sistemas molhados de chuveiros Automáticos para proteção contra incêndio para Edificações de Risco Leve em aplicações aparentes ou ocultas com certas restrições. Por favor, entre em contato com a Harvel se deseja obter informações adicionais sobre as aprovações da Factory Mutual.

Plenos de Retorno de ar

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão aprovados para utilização em plenos de ar. Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel foram estudados pela UL a partir dos requisitos da UL 1887 e se determinou que estão em conformidade com os requisitos de combustibilidade para tubulação termo-plástica de chuveiros Automáticos, como descrevem as Norma para Instalação de Ar Condicionado e Sistemas de Ventilação, NFPA 90A e vários códigos mecânicos modelos. (Nota: os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser instalados no pleno de ar, sempre ao lado de (mas não sobre) aberturas no teto para as grades de ventilação e requerem o uso de conexões de schedule 80 em tamanhos de 1-1/2" e maiores).

Instalações Canadenses (ULC & C-UL)

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados sob a Norma S102.2M de CAN/ULC para uma propagação da chama de 5, propagação de fumaça de 15 e contribuição de combustível de 0, cumprindo com o Código Nacional de Construção do Canadá.

Instalações para Risco ordinário

Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel não estão especificados para utilização em Edificações de Risco ordinário pela NFPA 13. No entanto, de acordo com a exceção que se observa na Seção 6.3.6.2 da edição de 2002 da NFPA 13, os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser utilizados para proteger espaços de risco ordinário em Edificações que são de Risco Leve sempre e quando o referido espaço não exceda os 400 ft^2, quando instalados de acordo com os outros requisitos de instalação especificados neste manual.

Instalações Aparentes

Como uma alternativa aos requisitos mínimos de proteção exigidos para instalações ocultas, os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados para sistemas aparentes, sempre e quando estejam submetidos às seguintes limitações adicionais:

Cobertura Padrão e Chuveiros Automáticos Residenciais

- A Tubulação aparente de Chuveiros Automáticos contra Incêndio de CPVC deve ser instalada debaixo de uma construção de teto que seja plana, lisa e horizontal e é necessário o uso de cimento solvente FS-5 de um só passo.

Chuveiros Automáticos Pendentes
Risco Leve ou Chuveiros Automáticos Pendentes Residenciais

Chuveiros Automáticos pendentes de resposta rápida, especificados para temperatura máxima de 170°F que tenham defletores instalados

a 8 polegadas do teto: ou, chuveiros Automáticos pendentes residenciais especificados, localizados de acordo com suas Normas e uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 15 pés. A tubulação deve ser instalada diretamente no teto.

Chuveiros Automáticos de Parede
Chuveiros Automáticos de Risco Leve ou Residenciais Horizontais de Parede

Chuveiros Automáticos horizontais de resposta rápida de parede e temperatura máxima de 170°F que tenham defletores instalados a até 6 polegadas do teto e a 4 polegadas da parede lateral: ou, chuveiros Automáticos residenciais horizontais de parede especificados para uma temperatura máxima de 170°F, localizados de acordo com suas Normas e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 14 pés. A tubulação deve ser instalada diretamente na parede lateral.

Chuveiros Automáticos horizontais de resposta rápida de parede e temperatura máxima de 200°F que tenham defletores instalados a até 12 polegadas do teto e a 6 polegadas da parede lateral: ou, chuveiros Automáticos residenciais horizontais de parede especificados para uma temperatura máxima de 200°F, localizados de acordo com suas Normas e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 14 pés. A tubulação deve ser instalada diretamente na parede lateral.

Chuveiros Automáticos Up Right de Resposta Rápida de Risco Leve

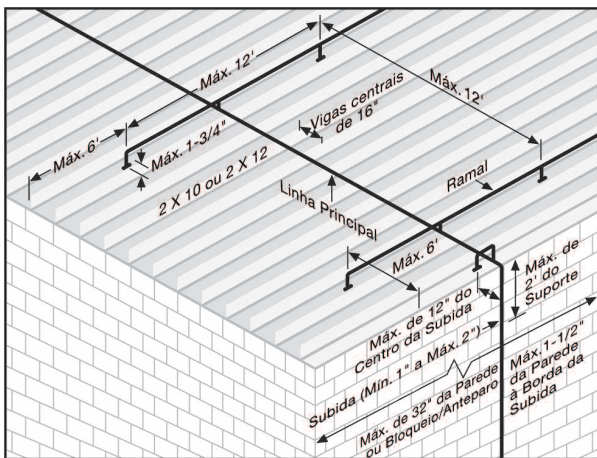
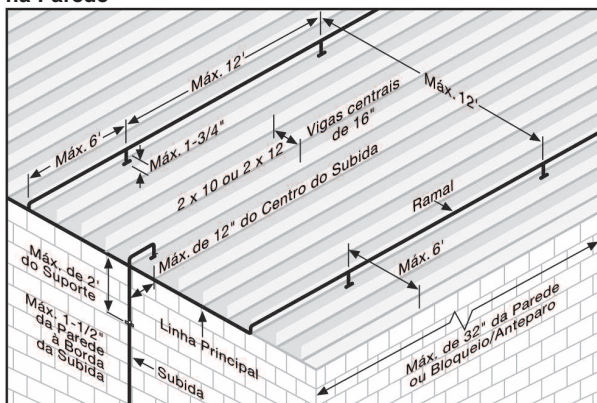
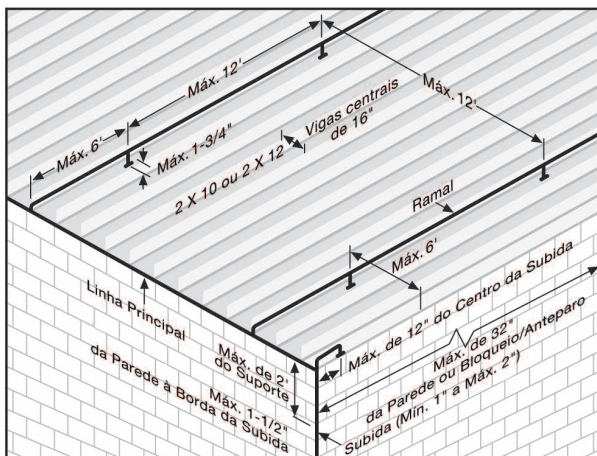
Chuveiros Automáticos Up Right de resposta rápida, especificados para uma temperatura máxima de 155°F que tenham defletores instalados a 4 polegadas do teto e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda 15 pés. A distância máxima desde o teto ao centro da coluna principal da tubulação não pode exceder 7-1/2 polegadas, e a distância desde a linha central de um chuveiro automático a um suporte deve ser de 3 polegadas. Suportes rígidos de tubulação, montados no teto, devem ser utilizados para esse tipo de aplicação.

Chuveiros Automáticos de Amplo Alcance de Baixo Risco e Chuveiros Automáticos Residenciais

Essas instalações devem ser realizadas debaixo de uma construção de teto que seja horizontal, plana e lisa, limitam-se a construções sem obstruções, requerem a utilização de conexões de schedule 80 em tamanhos de1-1/2 polegadas e maiores, e exigem a utilização de cimento solvente de um só passo FS-5. Para instalações de chuveiros Automáticos pendentes, a tubulação deve ser montada diretamente no teto. Para instalações chuveiros Automáticos horizontais de parede, a tubulação deve ser instalada diretamente na parede lateral.

Chuveiros Automáticos de Amplo Alcance de Risco Leve e Chuveiros Automáticos Pendentes Residenciais

Chuveiros Automáticos pendentes de resposta rápida, especificados para Risco Leve, de Amplo Alcance e temperatura máxima de 155°F que tenham defletores instalados a 8 polegadas do teto e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os

Subida no Centro da Parede com Linha Principal no Centro do Recinto

Subida no Centro da Parede com Linha Principal na Parede

Subida num canto do local

20 pés e uma densidade de aplicação não inferior a 0.10 gpm/ft^2.

Chuveiros Automáticos pendentes residenciais com temperatura máxima de 155°F que tenham defletores instalados a 8 polegadas do teto e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 20 pés e uma densidade de aplicação não inferior a 0.10 gpm/ft^2.

Chuveiros Automáticos de Amplo Alcance de Risco Leve ou Chuveiros Automáticos Residenciais Horizontais de Parede.

Chuveiros Automáticos horizontais de parede (de Risco Leve e resposta rápida) e temperatura máxima de 175°F, que tenham defletores instalados a 12 polegadas do teto e a 6 polegadas da parede lateral, com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 16 pés e com uma densidade de aplicação não inferior a 0.10 gpm/ft^2.

Chuveiros Automáticos residenciais horizontais de parede e temperatura máxima de 165°F que tenham defletores instalados a 12 polegadas do teto e a 6 polegadas da parede lateral, com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 18 pés e com uma densidade de aplicação não inferior a 0.10 gpm/ft^2.

Chuveiros Automáticos horizontais de parede de Amplo Alcance (de Risco Leve e resposta rápida) e temperatura máxima de 165°F, que tenham defletores instalados a 12 polegadas do teto e a 6 polegadas da parede lateral, com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 18 pés e com uma densidade de aplicação não inferior a 0.10 gpm/ft^2.

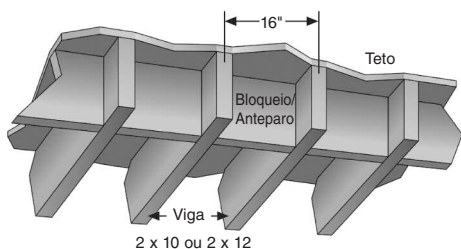
Chuveiros Automáticos horizontais de parede de Amplo Alcance (de Risco Leve e resposta rápida) e temperatura máxima de 155°F, fabricados pela Reliable Automatic Sprinkler Co. Inc., (SIN RA0362), que tenham defletores instalados a 12 polegadas do teto e a 6 polegadas da parede lateral, com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 24 pés e um fluxo não inferior a 40 gpm por bico de chuveiro automático.

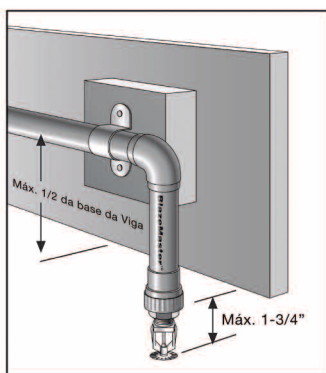
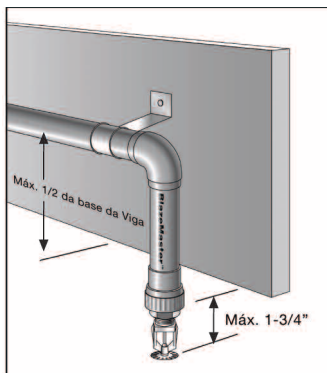
Instalações de Vigas Aparentes de madeira Sólida em Sótãos sem Acabamento, segundo a NFPA 13D

Segundo a Norma UL, os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser instalados sem proteção (expostos) em sótãos sem acabamento, de acordo com a NFPA 13D, sempre e quando sejam respeitadas as seguintes limitações adicionais:

1. O teto deve ser horizontal e construído com vigas de madeira sólida de 2 polegadas x 10 polegadas nominais, em vigas centrais de de 16 polegadas.
   OU O teto deve ser horizontal e construído com vigas de madeira sólida de 2 polegadas x 12 polegadas nominais. Quando forem instaladas tubulações de CPVC Blazemaster da Harvel e conexões com vigas de madeira sólida de 2 polegadas x 12 polegadas, a pressão máxima de trabalho do sistema em condições de fluxo não deverá exceder os 100 psi e a pressão máxima de

trabalho do sistema em condição estática (sem fluxo) não deve exceder os 175 psi.

2. A distância desde o piso à base das vigas de madeira sólida deve-se situar entre os 7 e os 8 pés.
3. Deverão ser utilizados chuveiros Automáticos pendentes residenciais especificados com uma temperatura máxima de 155°F e um fator K mínimo de 3.0 para esse tipo de instalação. O espaçamento máximo entre chuveiros Automáticos não deve exceder os 12 pés. O sistema deve ser desenhado com base nos fluxos especificados para os chuveiros Automáticos selecionados, exceto pelo fato de que o fluxo não deve ser inferior a 11 gpm por rociador. Os chuveiros Automáticos devem ser instalados com seus defletores a um máximo de 1-1/2" polegada abaixo da base inferior das vigas de madeira sólida para reservar espaço para a futura instalação do teto acabado. (Consulte a NFPA 13D, Seção 8.2.5, Edição de 2002)
4. Todas as linhas de tubulação matriz do sistema devem ser instaladas de forma perpendicular às vigas. Todas as linhas de ramificação devem ser paralelas às vigas. Conexões de schedule 80 de 1-1/2" e maiores devem ser utilizadas.
5. Todas as juntas de cimento devem ser feitas com o Cimento Solvente FS-5 de um só passo da Spears.
6. Quando a área protegida total exceda os 1000 pés quadrados, anteparos ou bloqueios devem ser instalados para dividir a área em espaços individuais que não ultrapassem os 1000 pés quadrados. A extensão máxima ao longo da viga não deve ser superior a 32 pés. Quando a extensão exceda os 32 pés, anteparos devem ser utilizados. Os anteparos devem ser construídos com madeira compensada de um mínimo de 1/2" polegada e devem ser tão largos como a viga de madeira. É aceitável que items como tubulação, cabos, dutos, etc penetrem o anteparo. O espaço entre o item que penetra o anteparo e o próprio deve ser mínimo. Para instalações em que esse espaço for superior a 1/4" de polegada, o espaço deve ser enchido com isolante, massinha ou outro material apropriado.

7. Quando os chuveiros Automáticos de CPVC da Harvel estiverem sendo instalados de maneira perpendicular (tubulação de abastecimento do sistema) às vigas de madeira sólida, devem ser utilizados elementos de suporte especificados para tubulações termo-plásticas para chuveiros Automáticos ou outros elementos de fixação, que serão utilizados para instalar a tubulação diretamente na parte inferior das vigas de madeira sólida. Como uma alternativa à instalação da tubulação diretamente na base inferior das vigas de madeira sólida, é igualmente aceitável que se cortem orifícios nas próprias vigas de madeira, no seu centro ou logo abaixo do centro da viga de madeira para o suporte – os buracos devem ser

Ramal apoiado com um Bloco

Ramal apoiado com Suportes

ligeramente mais grandes que o diâmetro da tubulação, para permitir mobilidade e devem ser feitas de maneira que não se danifique a integridade estrutural da viga.

⚠ **ATENÇÃO:** Quando se estiver perfurando orificios na vigas de madeira, deve-se manter a integridade estrutural da mesma. Consulte a Autoridade com Jurisdição Local ou o Código de Construção para os requisitos do caso.

8. Quando sejam instalados chuveiros Automáticos de CPVC da Harvel de maneira paralela (ramais) às vigas de madeira, a tubulação e as conexões devem ser instaladas na cavidade que se encontra debaixo da base inferior do teto e acima da base inferior da viga. Os ramais devem ser localizados no centro ou logo abaixo do centro da viga de madeira. A tubulação deve ser instalada utilizando mecanismos de suporte especificados para tubulação termo-plástica para chuveiros Automáticos ou outros mecanismos de fixação especificados, que serão utilizados para fixar a tubulação diretamente no bloco de madeira de 2 polegadas nominais ou mecanismos de suporte especificados para tubulação termo-plástica que possa localizar a tubulação a uma distância nominal de 1-1/2" das vigas de madeira.

A utilização dos Produtos Harvel de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio se limita a sótãos nos que a quantidade e combustibilidade dos conteúdos é baixo e nos que só possam ocorrer incêndios de baixa liberação de calor. Para informações adicionais sobre a instalação e montagem dos produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio, por favor consulte as seções adicionais do manual de instalação e desenho dos Produtos Harvel de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio.

Subidas do Sistema, segundo a NFPA 13, 13D e 13R

1. A tubulação de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel pode ser utilizada como subidas do sistema, de acordo com a NFPA 13 para Baixos Riscos, NFPA 13D e 13R, quando as instalações estiverem protegidas (ocultas). A proteção mínima consiste em placa de gesso de 3/8 (9.5 mm) de polegada

de espessura ou madeira compensada de 1/2" polegada (12.7 mm) de espessura.

2. A tubulação de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel também pode ser utilizada como subida do sistema, de acordo com a NFPA 13 para Baixos Riscos, NFPA 13D e 13R, em instalações sem proteção (expostas). Quando se trate uma instalação exposta, as seguintes limitações ocorrem:

a. Subidas Aparentes: devem ser instaladas debaixo de um teto liso, plano e horizontal. Deve-se instalar um chuveiro automático pendente especificado, com seu deflector localizado à distância do teto que as especificações do chuveiro automático permitan.
OU a subida pode ser instalada debaixo de um teto de sótão horizontal ão acabado (de acordo com a NFPA 13D), com a utilização de vigas de madeira aparentes de 2 polegadas x 10 polegadas nominais ou 2 polegadas x 12 polegadas nominais em vigas de centro de 16 polegadas. Deve-se utilizar um chuveiro automático pendente residencial especificado, com seu deflector a um máximo de 1-3/4 de polegada abaixo da base inferior da viga de madeira, para reservar espaço para a futura instalação de um teto acabado.
   - Quando se estiverem instalando os produtos de CPVC da Harvel para Chuveiros Automáticos contra incêndio em conjunto com vigas de madeira de 2 polegadas x 12 polegadas, a máxima pressão de trabalho do sistema em condições de fluxo não deve exceder os 100 psi e a máxima pressão de trabalho do sistema em condições estáticas (sem fluxo) não deve exceder os 175 psi.

b. O chuveiro automático pendente residencial especificado deve ter uma classificação de temperatura máxima de 155ºF e um fator K mínimo de 3.0 e deve ser instalado a uma distância horizontal máxima de 12 polegadas do centro da subida. O sistema deve ser desenhado respeitando os limites de fluxo especificados para o chuveiro automático selecionado, sempre e quando o fluxo não seja inferior a 11 gpm por chuveiro automático.

c. A subida deve ser suportada verticalmente a 2 pés do teto ou da base inferior da viga.

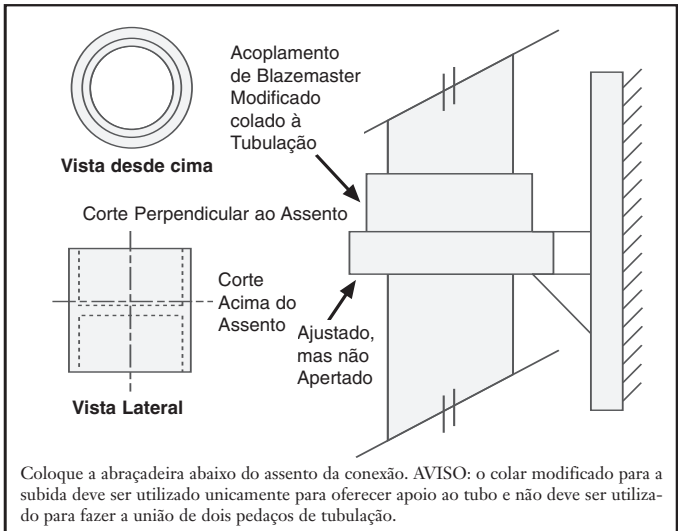
d. O diâmetro mínimo da subida deve ser de 1 poleg. e o diâmetro máximo deve ser de 2".

e. A distância máxima entre a(s) pared(es) e a superficie externa da subida deve ser de 1-1/2 poleg.

f. Todas as uniões de cimento devem ser feitas com o Cimento solvente FS-5 de um só passo da Spears, cumprindo rigorosamente as instruções de montagem e instalação da Harvel para a aplicação de cimento solvente de um só passo.

g. Estas instruções aplicam-se unicamente à tubulação de CPVC Blazemaster e às conexões especificadas por UL, e requerem a utilização de conexões de schedule 80 para diâmetros de subidas iguais ou superiores a 1-1/2 poleg.

Método Recomendado para suportar verticalmente a Tubulação de CPVC Contra Incêndios da Harvel.

Coloque a abraçadeira abaixo do assento da conexão. AVISO: o colar modificado para a subida deve ser utilizado unicamente para oferecer apoio ao tubo e não deve ser utilizado para fazer a união de dois pedaços de tubulação.

3. O sistema deve ser instalado de acordo com as especificações da NFPA 13, Seção 9.2.5 (Edição de 2002), Suporte de Subidas.
4. Os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel devem ser instalados de acordo com o manual de instalação e desenho dos Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel.
5. As subidas dem ser apoiadas com abraçadeiras ou com suportes localizados na conexão horizontal próxima à subida. Só abraçadeiras e suportes especificados podem ser utilizados.
6. As subidas devem ser suportadas a certos intervalos, descritos nos pontos 7 e 8 (seguintes), para evitar que se exerça uma carga excessiva nas conexões da extremidade inferior. Faça isso utilizando abraçadeiras para a subida ou abraçadeiras de parafuso duplo para tubos, especificadas para o servicio. As abraçadeiras não devem exercer stress de compressão sobre a parede da tubulação. Se possível, as abraçadeiras devem ser localizadas justo abaixo das conexões, de modo que o assento da conexão descanse sobre a abraçadeira. Se necessário, um acoplamento pode ser adaptado para aderir à tubulação como um suporte de peso, de modo que o assento da conexão descanse na abraçadeira. Siga os tempos de secagem recomendados pela Harvel.
7. Não utilize abraçadeiras de subida que apertem a tubulação e que dependam da pressão sobre a tubulação para suportar o seu peso.
8. Os suportes e correias não devem comprimir, deformar, cortar ou desgastar a tubulação e devem permitir a mobilidade da tubulação para permitir as expansões e contrações térmicas.

9. Deve-se manter a tubulação vertical em alinhamento direto com os suportes a cada nível de piso, ou a intervalos de 10 pés (3.05 metros), o que for mais baixo.

10. As subidas de CPVC em galerias verticais ou edificios com tetos de altura superior a 25 pés (7.62 m) devem estar diretamente alinhados e devem ter suportes em cada um dos níveis (pisos), ou a intervalos de 10 pés (3.05 m), o que for menor.

Garagens pela NFPA 13R

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados para uso em Sistemas de Garagens da Norma 13R, com as seguintes restrições:

- Deve-se proteger os tubos de CPVC da Harvel e as conexões para chuveiros Automáticos contra incêndio. A proteção mínima deve ser uma placa de gesso de 3/8 de polegada ou madeira compensada de 1/2" de espessura.
- Deve-se utilizar chuveiros Automáticos pendentes ou em parede lateral classificados para uma temperatura máxima de 225°F. Todos os chuveiros Automáticos devem ser instalados seguindo as instruções publicadas no manual do fabricante.
- O sistema deve ser instalado seguindo as especificações da NFPA 13R.
- A tubulação e as conexões de CPVC devem ser instalados seguindo as Instruções de Instalação para produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel Plastics, Inc.

NOTA: A Seção 8.6.4 da NFPA 13D declara: "Chuveiros Automáticos contra incêndio não são requeridos em garagens, varandas abertas, estacionamentos cobertos e estruturas similares." Dado que os chuveiros Automáticos não são requeridos em garagens da NFPA 13D, essas instalações não estão no escopo da Norma UL. No entanto, a Tubulação de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel pode ser instalada em garagens, segundo a NFPA 13D, com a aprovação da Autoridade com Jurisdição Local.

Especificações da Norma C-UL

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados, de acordo às especificações canadenses, para utilização em:

- Edificações de Risco Leve definidas na Norma para Instalação de Sistemas de Chuveiros Automáticos, NFPA 13
- Edificações residenciais, definidas na Norma Para Instalação de Sistemas de Chuveiros Automáticos na parte de Edificações Residenciais de até Quatro Pisos de Altura, NFPA 13R
- Edificações residenciais, definidas na Norma para Instalação de Sistemas de Chuveiros Automáticos, na parte que se refere a Construções Para uma ou duas Famílias e Casas móveis, NFPA 13D.

Proteção das Instalações

Quando se utilizam os chuveiros Automáticos de resposta estândar, deve-se dar proteção aos produtos de CPVC da Harvel, com tetos, paredes ou forros, que consistam no seguinte nível mínimo de proteção: forros de madera, parede de gesso de 9 mm de espessura, madeira compensada de 13 mm de espessura ou uma membrana suspensa com painéis ou lousas, classificadas para características de combustão de superficie, que tenham massa de não menos de 1.7 kg/metro quadrado e que sejam instalados em grades de aço. A efetividade desse tipo de proteção pode diminuir se são feitos orificios ou incisões para grades de ventilação, a exceção dos ventiladores aspiradores conectados a dutos de metais que funcionam em lavanderias. Quando esses orificios ou perfurações forem feitas, as aberturas, que podem ir de 0.03 metros quadrados a um máximo de 0.71 metros quadrados, devem ser localizadas de tal maneira que a distância entre a borda da abertura ao chuveiro automático mais próximo não exceda 300 mm. Esse tipo de tubulação não deve ser utilizado em lcoais que excedam a área de 0.71 metros quadrados. O efeito da presença de luminárias não especificadas, alto-falantes de comunicação interna e outros elementos que penetram a membrana de proteção não foi pesquisado ainda.

Instalações Aparentes

Como uma alternativa aos requisitos de proteção, os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser instalados sem proteção (expostos), sempre e quando sejam respeitadas as seguintes limitações adicionais:

- A Tubulação exposta deve ser instalada debaixo de uma construção de teto que seja plana, lisa, horizontal e firme.
- Chuveiros Automáticos pendentes de resposta rápida, que tenham deflectores instalados em até 8 polegadas do teto: ou, chuveiros Automáticos pendentes residenciais especificados, localizados de acordo com suas Normas e uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 15 pés.
- Chuveiros Automáticos horizontais de resposta rápida, para parede lateral, que tenham deflectores instalados a até 6 polegadas do teto e a 4 polegadas da parede lateral: ou, chuveiros Automáticos residenciais horizontais de parede, localizados de acordo com suas Normas e com uma distância máxima entre os chuveiros Automáticos que não exceda os 14 pés.

Durante remodelações ou reparações, devem ser implementar as devidas precauções para proteger a tubulação de chuveiros Automáticos.

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel devem ser instalados de acordo com os requisitos especificados na NFPA 13, NFPA 13R ou NFPA 13D e Código Nacional de Construção de Canadá. Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel devem ser instalados de acordo com os outros critérios especiais de desenho e instalação de manuseio, montagem, espaçamentos de suportes de tubos, fixação de conexões e tubulação, classificação de temperatura dos chuveiros Automáticos, localização da tubulação, procedimentos de Testes, características de perda de fricção e outras especificações aplicáveis especificadas nas instruções de instalação do produto.

A utilização dos produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel em espaços de teto que se encontram em cima de uma área não protegida por chuveiros Automáticos não foi pesquisada ainda.

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados apenas para uso em sistemas de tubulação molhados, e não estão especificados para utilização em áreas externas/exteriores.

Limitações de Temperatura Ambiente

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados apenas para uso em sistemas de tubulação húmedos, e não estão especificados para utilização em áreas externas/exteriores.

NOTA: Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são apropriados para áreas em que a temperatura ambiente esteja dentro da faixa que vai de 35°F a 150°F. Pode-se instalar a tubulação de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel em áreas em que a temperatura exceda 150°F, como por exemplo um ático, se se proporciona ventilação para o ambiente ou se se usa isolamento em volta da tubulação para manter um ambiente mais fresco. Se a instalação é realizada em uma área sujeita a temperaturas de congelamento, deve-se proteger o sistema de chuveiros Automáticos contra congelamento. Um sistema congelado não só se encontraria desativado: além disso, a acumulação de pressão pode fazer com que o chuveiro automático se abra ou que a tubulação se danifique.
* A Norma da LPCB, Parte 5, Seção 22, Nota 2 declara que a temperatura ambiente máxima é de 120°F.

Compatibilidade Química

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel resistem o ataque de uma variada gama de químicos que são corrosivos para a tubulação metálica, o material denominado CPVC tem sido utilizado em muitos sistemas de tubulação industrial expostos a corrosão por muitos anos devido à sua resistência inerente à corrosão. No entanto, em casos nos que uma substância química possa eventualmente entrar em contato com o sistema de chuveiros Automáticos contra incêndio, a Harvel Plastics, Inc recomenda que se confirme, com o fabricante do químico, sua compatibilidade com o CPVC antes de sua utilização.

⚠ **AVISO: Deve-se ter um cuidado especial para evitar a contaminação da tubulação e das conexões de CPVC com produtos que contenham óleos comestíveis, ésteres, cetonas ou produtos a base de petróleo, tais como óleo de corte e embalagem, massinha ou pasta tradicional para rosca de tubulação, e alguns lubrificantes.**

Instalações Ocultas Combustíveis com Chuveiros Automáticos de Uso Específico

De acordo com a Norma UL, os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser utilizados em espaços específicos ocultos de Risco Leve (combustíveis e não combustíveis) que requeiram a proteção dos chuveiros Automáticos, sempre e quando sejam instalados com os Chuveiros Automáticos da Tyco Fire Products (Modelo CC1 –Fator K 2.8 ou Modelo CC2), Chuveiros Automáticos de Espaços Combustíveis Ocultos de Fator K 5.6, Aplicações Verticais Específicas, ou os Chuveiros Automáticos de Resposta Rápida especificados por UL da marca Viking Microfast® COIN™ para Espaço Intersticial Vertical Combustível para Aplicação Especial.

O sistema deve ser instalado de acordo com as informações do fabricante de chuveiro automático pertinente, contidas neste manual no Apêndice A – Folha de Dados Técnicos de Chuveiros Automáticos para Espaços combustíveis ocultos da Tyco Fire Products (Modelo CC1 -Fator K 2.8)(de Março de 2005), ou da Tyco Modelo CC1 – Chuveiros Automáticos para Espaços ocultos combustíveis de Fator K 2.8 (de Março de 2005), Apêndice B, Folha de Dados Técnicos de Chuveiros Automáticos para Espaços Combustíveis Ocultos da Tyco Fire Products (Modelo CC2 – Fator 5.6) (de Abril de 2004) ou Apêndice C, Folha de Dados Técnicos do Chuveiro automático Up Right SIN VK900 de Resposta Rápida Viking Microfast® COIN™ (Aplicação Específica) (de 17 de Março de 2004).

NOTA: Quando se estiver instalando os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel em áreas combustíveis ocultas em que se requeiram chuveiros Automáticos, o chuveiro automático de aplicação específica deve ser usado de acordo com a Norma UL. Por favor, entre em contato com a autoridade local competente com as preguntas relativas às exigências dos códigos.

Espaços Combustíveis de Ático com Chuveiros Automáticos de Uso Específico

Descrição do Produto

De acordo com a Norma UL, os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser instalaados em espaços de ático, sempre e quando o referido espaço esteja protegido com Chuveiros Automáticos de Aplicação Específica para Áticos da Tyco Fire Products especificados pela UL.

Os Chuveiros Automáticos de Aplicação Específica para Áticos são chuveiros Automáticos desenhados para oferecer proteção contra

combustíveis de Risco Leve específicos, así como não combustíveis, em áreas de ático que requeiram proteção de chuveiros Automáticos.

Requisitos de Instalação

Quando se usem os Chuveiros Automáticos de Aplicação Específica para Áticos, os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel podem ser instalados para alimentar o sistema molhado de Chuveiros Automáticos abaixo do teto e aparente para alimentar os chuveiros Automáticos de aplicação específica para ático do sistema molhado, sempre e quando o sistema seja instalado de acordo com as Folha de Dados Técnicos TFP610 (de Outubro de 2005) para Chuveiros Automáticos de Aplicação Específica para Áticos da Tyco Fire Products.

Serviço Contra Incêndio Enterrado

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel estão especificados pela UL e pela C-UL para uso em serviço enterrado de água quando a instalação estiver de acordo com:

- ASTM D2774 – Práticas Normativas Recomendadas para Instalação subterrânea de Tubulações Termo-plásticas de pressão,
- ASTM F645 – Guia Normativo para Seleção de Desenho e Instalação de Sistemas de Tubulação Hidráulica Termo-plástica de Pressão,
- Procedimentos da Harvel Plastics, Inc.
- NFPA 24, Instalação de tubulação de serviço contra incêndio e seus acessórios.

O procedimento geral de instalação detalhado aqui se aplica à tubulação de pressão de chuveiros Automáticos contra incêndio de CPVC que tem uniões de cimento solvente em tamanhos que vão de 3/4 a 3 polegadas.

Inspeção: Antes da instalação, os Produtos de CPVC devem ser inspecionados completamente para ver se são encontrados cortes, riscos, orificios ou extremidades quebradas, que podem ter ocorrido durante o embarque e manuseio de transporte do produto.

Valas de corte: as valas devem ser de dimensões adequadas para permitir uma instalação conveniente, e, ao mesmo tempo, devem ser o mais estreitas possíveis. Pode-se chegar a dimensões mínimas de valas, ao unir a tubulação fora da vala e baixá-la à mesma depois de que a força de agarre apropriada da junta tenha sido alcançada. (NOTA: Consulte as instruções do fabricante para montagem e tempo de secagem para as uniões com cimento). As dimensões da vala devem ser maiores em casos em que a união da tubulação é feita na mesma vala ou em locais em que a expansão e contração térmicas são um fator. Ver “Desvios da Tubulação” na próxima página.

- Tubulação de água filtrada deve ser enterrada a pelo menos 12 polegadas abaixo da linha máxima de congelamento esperada.

Diâmetro do Tubo	Tamanho da Vala	Cobertura Mínima do solo para Tráfico leve	Cobertura Mínima do solo para Tráfico Pesado
3" e menor	8"	12" -18"	30" -36"

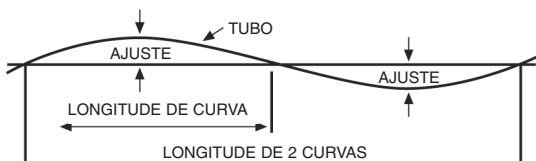
- Recomenda-se que a tubulação termo-plástica funcione dentro de uma coluna de entubamento de metal ou concreto quando ela for instalada debaixo de superficies que estejam submetidas a considerável peso ou trânsito constante, tais como rodovias ou trilhos de trens.

O fundo da vala deve ser contínuo, relativamente liso e livre de rochas. Nos locais em que há rochas pontiagudas, pedregulhos ou escolhos, é necessário que se proteja o fundo da vala, utilizando uma camada de terra ou areia batida de pelo menos 4 polegadas, debaixo da tubulação, como um "colchão" para proteger o tubo de estragos.

Deve-se manter suficiente cobertura para manter os níveis de stress externos abaixo dos níveis adequados de stress de desenho. A confiabilidade e segurança do serviço é de extrema importância quando se determina o nível mínimo de cobertura. Também se aplicam os códigos locais, do estado ou nacionais para ese efeito.

Desvio da Tubulação: Depois de que o tubo de CPVC tenha sido unido com cimento solvente, é recomendável que se dobre a tubulação (de acordo com as recomendações que seguem) ao lado da vala durante o tempo necessário de secagem. DEVE-SE TER MUITO CUIDADO PARA QUE NÃO SE APLIQUE STRESS NA UNIÃO, PARA NÃO AFETAR A INTEGRIDADE DA UNIÃO AINDA ÚMIDA. O desvio é necessário para que se deixe espaço para qualquer contração térmica que ocorra na recém instalada tubulação.

O desvio faz-se particularmente necessário nas seções que foram soldadas à tarde ou em um dia de forte calor de verão, porque seus tempos de secagem prolongar-se-ão durante a temperatura mais amena da noite, quando a contração térmica da tubulação poderia gerar stress na união a um ponto de ruptura. Esse desvio é igualmente necessário com tubulação que é instalada diretamente em sua vala (exigindo valas mais largas que as recomendadas) e as valas devem ser enchidas com terra fresca antes de que as uniões estejam completamente secas.

Ajuste de Curva em Polegadas para Contração

Variação Máxima de Temperatura, em °F, Entre o Tempo de União com Cimento Solvente e Uso Final Longitude da Curva										
Longitude da Curva	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
	AJUSTE DA CURVA (OFFSET)									
20 pés	3"	4"	5"	5"	6"	6"	7"	7"	8"	8"
50 pés	7"	9"	11"	13"	14"	16"	17"	18"	19"	20"
100 pés	13"	18"	22"	26"	29"	32"	35"	37"	40"	42"

Aterro: NOTA: se possível, deve-se inspeccionar a tubulação enterrada e testá-la para verificar fugas antes do aterro.

Idealmente, o aterro só deve ser feito de manhã cedo durante os periodos quentes, quando a linha se encontra completamente contraida e não há risco de que uniões que não estejam suficientemente secas sejam submetidas a stress de contração.

A tubulação deve ser uniforme e continuamente suportada e apoiada, em toda a sua extensão, em material firme e estável. Não devem ser utilizados anteparos para mudar o grau de inclinação da tubulação ou para suportá-lo de forma discontinua em áreas escavadas.

A tubulação pode ser instalada em uma variada gama de subsolos. Esses solos devem ser não somente estáveis, mas também devem estar posicionados de tal maneira que fisicamente protejam à tubulação de danos. Deve-se dar especial atenção às experiências locais anteriores, que podem indicar problemas de assentamento da tubulação.

Deve-se utilizar materiais de aterro livres de rochas com um tamanho de partícula de 1/2 polegada ou menos para rodear a tubulação com 6 a 8 polegadas de cobertura. A terra deve ser colocada em camadas. Cada camada de solo deve ser suficientemente compacta para desenvolver forças passivas laterais de solo durante a operação de aterro. É recomendável que a tubulação esteja sob pressão, de 15 a 25 psi, durante o aterro.

Os métodos vibratórios são os preferidos para compactar cascalho ou areia. Os melhores resultados podem ser obtidos quando os solos estão em um estado de semi-saturação. Quando se adota o aterro com água, o aterro inicial deve ser suficiente para garantir a completa cobertura da tubulação. Nenhum material novo deve ser adicionado até que o aterro inundado com água esteja suficientemente firme para que seja possível caminhar sobre ele. Deve-se ter cuidado para que a tubulação não flutue.

O cascalho e a areia que contenham uma proporção significativa de material de grão fino, tais como argila e sedimentos, devem ser compactados de forma manual, ou de preferência com máquina calcadeira.

O que restar do aterro deve ser posto e repartido em camadas uniformes de maneira a preencher a vala completamente, para que não existam espaços vazios debaixo ou ao redor das rochas ou morros de terra no aterro. Rochas grandes ou pontiagudas, terra congelada ou outros materiais que tenham mais de 3 polegadas de diâmetro devem ser retiradas do aterro. Só devem ser utilizados equipamentos de rolos ou compactadores grandes para consolidar o aterro final.

Manutenção: Deve estar de acordo com a Norma para Inspeção, Teste ou Manutenção ou Sistemas de Extintores com carga d'água, como definido na NFPA 25.

Manuseio e Estocagem

Os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são robustos e resistentes à corrosão, mas não têm a resistência mecânica do aço. Deve-se ter um cuidado razoável à hora de manejar os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel. Não se deve permitir que caiam ou que objetos caiam sobre ele. Se um manuseio inadequado gera riscos, rupturas ou furos, a seção que apresente a irregularidade deve ser cortada e jogada fora.

Os tubos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel devem ser cobertos com um material não transparente quando estejam sendo estocados em exteriores. Uma breve exposição à luz solar direta no local de trabalho pode gerar um desvanecimento da cor, mas as propriedades físicas não serão afetadas. As conexões de CPVC contra Incêndio podem ser estocadas em suas caixas originais para mantê-las livres de sujeira e reduzir a possibilidade de danos.

Capacidades e Classificação do Produto

Os tubos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são fabricados em dimensões de SDR13.5. SDR, ou Relação Dimensional Padrão, significa que a espessura de parede da tubulação é diretamente proporcional ao diâmetro exterior. Os tubos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel são fabricados de acordo com as especificações da ASTM F 442. As conexões de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio são fabricados em schedule 80 e 40, de acordo com ASTM F437, ASTM F438 e ASTM F439. A "Underwriters Laboratories" (UL) especificou os produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel para uma pressão de trabalho de 175 psi a 150º F para serviço de chuveiros Automáticos.

Dimensões SDR 13.5 (ASTM F 442) de Tubulação de CPVC de Chuveiros Automáticos Contra Incêndio
polegadas (milímetros)

Tamanho Nominal		Diâmetro Externo Médio		Diâmetro Interno Médio		Libras por pé
3/4	(20)	1.050	(26.7)	.874	(22.5)	.168
1	(25)	1.315	(33.4)	1.101	(28.2)	.262
1-1/4	(32)	1.660	(42.2)	1.394	(35.6)	.418
1-1/2	(40)	1.900	(48.3)	1.598	(40.7)	.548
2	(50)	2.375	(60.3)	2.003	(50.9)	.859
2-1/2	(65)	2.875	(73.0)	2.423	(61.5)	1.257
3	(80)	3.500	(88.9)	2.950	(75.0)	1.867

Desenho Hidráulico. Os cálculos hidráulicos para o tamanho de um Sistema de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel devem ser realizados utilizando um Valor C de Hazen-Williams de 150. Os cálculos de perda por frição da tubulação devem ser realizados de acordo com a Norma 13 da NFPA.

A seguinte Tabela mostra a tolerância de perda por frição para conexões, expressa em tamanho equivalente de tubulação (para informação adicional relativa a perdas por frição, consulte a Tabela de Perda por Frição – HFS-4)

Tolerancia de Perda por Frição em Conexões (Equivalente a pé de Tubulação)

	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"
T de Linha	1	1	1	1	1	2	2
T de Ramal	3	5	6	8	10	12	15
Joelho 90°	7	7	8	9	11	12	13
Joelho 45°	1	1	2	2	2	3	4
Acoplamento	1	1	1	1	1	2	2

Expansão Térmica. os Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel, como todas os demais tipos de tubulação, se expandem e contraem com mudanças na temperatura. O coeficiente de expansão linear é 0.0000340 polegada/polegada Fº. Uma mudança de temperatura de 25°F causará uma expansão de 1/2 polegada para uma seção de 50 pés. Para a maior parte das condições de instalação e operação, a expansão e a contração podem ser acomodadas com mudanças de direção *(Para informações adicionais sobre Expansão Térmica, por favor; consulte as Tabelas III e IV nas páginas 46 e 47).*

Transição a outros Materiais. Foram desenhados adaptadores fêmea roscados, adaptadores de acoplamento riscados e flanges, que estão especificados para conectar o sistema de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel a outros materiais, válvulas e acessórios. Um adaptador fêmea roscado com reforço especial está disponível para a conexão com o chuveiro automático.

Conexões Roscadas

A HARVEL PLASTICS, INC recomenda o uso de uma fita de Teflon® (TFE), que tenha uma espessura de 0.0025 polegada ou maior, e que respeite ou exceda a Norma Militar MIL-T-27730A para todas as conexões roscadas. A utilização de outro selantes para rosca podem resultar em danos aos Produtos de CPVC para Chuveiros Automáticos contra Incêndio da Harvel.

Começando com a primeira rosca inteira e continuando ao longo de toda a seção (assegurando que todas as roscas estejam revestidas), aplique a fita de Teflon® na direção da rosca. Geralmente, 2 ou 3 voltas são suficientes.

Deve-se ter especial cuidado para evitar excesso de força na rosca. Geralmente, 1 ou 2 voltas além da pressão de giro normal dos dedos é tudo o que se necessita para fazer uma conexão de rosca. Os Testes de fábrica indicaram que 10-25 lbs pé de torque são apropriados para obter um selamento livre de fugas. A HARVEL PLASTICS, INC recomenda a utilização de uma chave de correias para realizar as conexões de rosca.

Os adaptadores de chuveiros Automáticos são manufaturados com um anel roscado interno de bronze para proporcionar uma conexão de grande forçaa (para trabalho pesado) para as conexões roscadas com roscas macho de metal.

Os chuveiros Automáticos só devem ser instalados depois de que todas as conexões de chuveiros Automáticos, incluindo os adaptadores de

chuveiros Automáticos, estejam soldagems à tubulação e tenham tido o tempo de secagem recomendado na Tabela de tempo de secagem. Tomadas temporários de plástico roscado estão disponíveis para uso em Testes de pressão. As conexões de chuveiros Automáticos devem passar por inspeção visual e devem ser testadas com uma vareta de madeira, para garantir que o fluxo de água e as roscas estejam limpas de excesso de cimento. É uma prática inaceitável instalar os chuveiros Automáticos ao adaptador de chuveiros Automáticos e depois soldá-los juntos às entradas do sistema.

Conexões Flangeadas

Montagem da Flange: uma vez que uma flange esteja unida à tubulação, o método para unir duas flanges é o seguinte:

A. As seções de tubulação unidas às flanges devem ser instaladas em posição de linha reta em relação à flange para evitar stress na flange devido à falta de alinhamento. A tubulação deve ser suportada e apoiada para prevenir movimentos laterais, que podem causar stress e danos à flange.

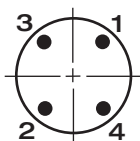
B. Com a junta em seu lugar, deve-se alinhar os buracos dos parafusos das flanges correspondentes, girando o anel para pô-lo em posição. (Deve-se calcular bem o alinhamento de flanges de uma só peça antes de fazer a união com a tubulação).

C. Instalar todos os parfusos, arandelas (duas arandelas planas comuns por parafuso) e porcas.

D. Certifique-se de que os lados das superficies que vão ser soldadas estão lisos e contra a junta antes de parafusá-los às flanges.

E. Ajuste as porcas manualmente, até que estejam sem folgas. Aplique pressão uniforme sobre a face da flange, ajustando os parafusos em incrementos de 5 lbs pés, de acordo com a sequência mostrada na Figura 1, seguindo uma sequência de oposição de 180º.

F. Deve-se ter especial cuidado para evitar “torcer” a flange quando se estiver soldando uma flange da SPEARS a uma flange de “superficie elevada”, ou a uma válvula tipo wafer. Não utilize parafusos para tentar unir flanges que não estejam propriamente conectadas.

Figura 1

Tamanho da Flange	Torque Recomendado (Pés. Lbs.)
3/4 –1-1/2	10-15
2-3	20-30

Tamanho da Flange	Orificios do parafuso	Diâmetro do Parafuso	Longitude do Parafuso (Mínima)
3/4	4	1/2	2
1	4	1/2	2-1/4
1-1/4	4	1/2	2-1/4
1-1/2	4	1/2	2-1/2
2	4	5/8	3
2-1/2	4	5/8	3-1/4
3	4	5/8	3-1/4

⚠ **CUIDADO: O EXCESSO DE TORQUE VAI DANIFICAR A FLANGE. Parafusos, arandelas, porcas e juntas não são fornecidas.**

Estas recomendações se baseiam na utilização de duas arandelas planas, porcas estândar e uma junta de cara completa (full face) de 1/8 de polegada Tipo E EPDM. Condições específicas de trabalho podem requerer variações nessas recomendações.

Adaptadores de Acoplamentos para Junta Elástica

Para a instalação apropriada de adaptadores de acoplamentos para junta elástica, se recomendam os seguintes procedimentos. LEIA AS INSTRUÇÕES CUIDADOSAMENTE ANTES DE COMEÇAR A INSTALAÇÃO. Os adaptadores de acomplamento de junta elásticas foram desenhados utilizando o acoplamento flexível estilo 75 da Victaulic. Outros acoplamentos especificados pela UL de desenho similar podem ser utilizados. Atenção: a utilização de acoplamentos de estilo rígido pode danificar o adaptador de acomplamento de junta elástica. Consulte o fabricante dos acoplamentos para uma seleção apropriada.

1. Inspeccione as conexões e a tubulação para garantir que eles estejam suficientemente livres de fendas, saliências ou marcas na superficies da junta entre a conexão e a tubulação. A tubulação deve ter um corte reto. Deve-se remover todo tipo de resíduos, tinta e/ou sujeira da superficie da ranhura e do selo. Utilize uma junta composta EPDM de Grau E com um código de cor verde que é apropriado para serviço de Chuveiros Automáticos molhados.
2. Certififique-se de que a junta esteja limpa e livre de fendas, cortes ou outros defeitos que possam causar fugas. Lubrifique a junta com

um lubrificante de junta a base de sabão vegetal da UPS "Weld On Gasket/Joint Lubrificant No.787" ou um lubrificante de união de tubulação "Ease-On Pipe Joint" da Seacord Corp.

⚠ **Atenção: Certos lubrificantes podem ter base de petróleo ou outros químicos que podem causar danos à junta e ao adaptador. A HARVEL PLASTICS, INC sugere que se verifique a compatibilidade dos lubrificantes escolhidos com seus respectivos fabricantes**

Recomenda-se a utilização de um lubrificante de juntas para prevenir que a junta se prenda e para facilitar os processos de alinhamento e instalação. Aplique uma fina camada do lubrificante apropriado nas beiras da junta e na superficie exterior da mesma.

3. Coloque a junta dentro da tubulação, certificando-se de que a borda da junta não fique por fora da extremidade da tubulação. Coloque o adaptador de acoplamento em linha com a extremidade da tubulação. Introduza a junta sobre a superficie de união do adaptador, colocando-o entre as duas ranhuras. Certififique-se de que a junta não está presa entre a tubulação e a conexão. Nenhuma parte da junta deve entrar na área das ranhuras.
4. Coloque o encaixe metálico sobre a junta, assegurando-se que as chaves do encaixe estejam nas ranhuras, tanto da tubulação como do adaptador. Instale os parafusos e aperte as porcas manualmente. Para ter certeza de que houve um assentamento apropriado do acoplamento nas ranhuras e com a junta, gire levemente o conjunto do acoplamento. Utilizando uma ferramenta adequada, aperte as porcas de forma alternada e similar, até que a base da porca esteja tocando metal a metal.
5. Inspecione as uniões antes e depois do Teste de pressão. Procure eventuais espaços entre as bases das porcas e para chaves de montura que não estejam nas ranhuras.
6. A distância máxima recomendada dos suportes de tubulação a esses adaptadores de acomplamentos de junta elástica é mostrada na seguinte Tabela:

Diâmetro Nominal da Tubulação (Polegadas)	Espaço Máximo Recomendado entre Suportes (Pés)
1-1/4	6-1/2
1-1/2	7
2	8
2-1/2	9
3	10

7. Sugere-se, como recomendação adicional para reforçar o desenho estrutural do sistema, que um fixador ou suporte seja colocado em ou muito próximo da união do adaptador de acomplamento de junta elástica. Isso pode ser feito em qualquer lado do acoplamen-

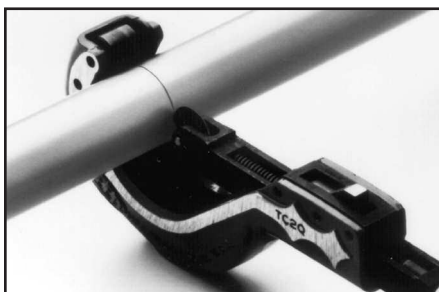
to. Esta recomendação é feita como sugestão apenas, não como um requisito, dado que os espaços entre suportes mostrados na Tabela anterior já cumprem com os requisitos mínimos estabelecidos pela Underwriters Laboratories.

⚠ **AVISO:** Deve-se ter especial cuidado para a evitar a contaminação das tubulações e conexões de CPVC com produtos que contenham óleos comestíveis, ésteres, cetonas ou produtos a base de petróleo tais como óleo de corte ou embalagem, pasta ou compostos para tubulação roscada tradicional e alguns lubrificantes. Alguns lubrificantes podem ter base de petróleo ou outros químicos que podem causar dano ao CPVC.

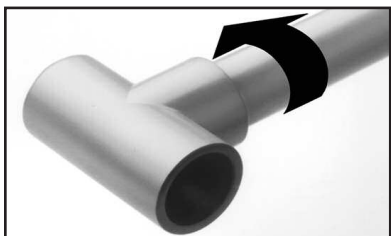
Procedimentos para Soldagem

Harvel recomenda a utilização de Cimento solvente FS-5 de bajo VOC (Compostos Orgânicos Voláteis) de um só passo da Spears para fazer a união entre tubulação e conexões. No entanto, os cimento solventes BM5 da Ipex, TPI 50 da Thompson Plastics e TFP-500 da Tyco Fire Products também podem ser utilizados, sempre e quando sejam adotadas as instruções de montagem e secagem estipuladas neste manual. O processo de um só passo elimina a necessidade de aplicação de primer, dado que o próprio cimento solvente já gera o amolecimento das superficies de união. Este método de união simplifica a instalação, reduzindo a carga de trabalho e além disso, oferece tempos de secagem mais rápidos antes da realização dos Testes de pressão, em muitos casos. **Nota: Siga os tempos de secagem apropriados para o cimento solvente escolhido.**

ANTES DE APLICAR O CIMENTO SOLVENTE, deve-se ter algumas precauções de segurança. O cimento solvente deve ser estocado guardado na sombra, entre 40o F e 110º F. Deve-se eliminar toda fonte de ignição. Evite inalar os vapores. Utilize apenas ventilação adequada: recomenda-se ventilação mecânica geral a prova de explosões ou fuga local, para manter as concentrações de vapor abaixo dos limites de exposição recomendados. Em áreas parcial ou totalmente fechadas, recomenda-se o uso de respiradores para vapores orgânicos de cartucho de cara completa, aprovado pela NIOSH. As latas devem ser mantidas bem fechadas quando não estejam sendo utilizadas e devem ser cobertas o máximo possível quando em uso. Deve-se evitar o contato frequente com a pele; recomenda-se ainda a utilização de luvas revestidas de PVA e avental impermeável de alta proteção. Evite o contato com os olhos, razão pela qual recomenda-se o uso de óculos para químicos a prova de respingos. **(Por favor, consulte o Boletím Geral de Segurança para Cimentos solventes de Tubulação de Plástico – HFS-2, e Folhas de Material de Segurança para o Cimento solvente FS-5 de um só passo da Spears. Verifique a data de vencimento marcada no fundo da lata do cimento solvente antes de sua utilização).**

Corte. A tubulação contra Incêndio de CPVC da Harvel pode ser facilmente cortada com uma cortatubos, uma serra elétrica ou um serra de dentes finos. Deve-se ter o cuidado de não romper a tubulação se se usa uma cortadora de torniquete especialmente em temperaturas abaixo de 50°F. Se há evidência de dano ou ruptura, corte a tubulação a pelo menos 2 polegadas de distância do dano. É importante que as ferramentas de corte utilizadas estejam desenhadas para uso em tubulação de plástico. Para garantir que a tubulação tenha um corte perfeito e reto, um esquadro deve ser utilizado, quando se utilizar um arco de serra. Ao cortar o tubo da forma mais reta possível, da-se uma superficie de tubo com máxima área de soldagem.

Rebarbas. Rebarbas e resíduos podem evitar o contato entre a tubulação e a conexão durante a união de modo que devem ser retirados tanto da parte exterior como da interior do tubo. Uma ferramenta rebarbadora é apropriada para este propósito. Deve-se realizar um limado muito suave na extremidade da tubulação para facilitar a entrada da mesma na entrada da conexão e minimizar o risco de que o cimento solvente saia da conexão.

Preparação da Conexão. Utilizando um pano limpo e seco, limpe a sujeira solta e a umidade da entrada da conexão e a extremidade do tubo. A umidade pode reduzir o tempo de secagem, e neste ponto da instalação, água em excesso pode reduzir a força da união. Antes da instalação, todos os componentes do sistema de tubulação devem ser inspecionados para encontrar eventuais danos ou irregularidades. Os componentes que serão unidos devem ser inspecionados para garantir que as tolerâncias e o acoplamento são compatíveis. Não utilize nenhum componente que aparente ser irregular ou não encaixe adequadamente. Entre em contato com o fabricante do componente, em caso de dúvidas, para determinar sua aplicabilidade. Teste o encaixe seco da tubulação e da conexão. O tubo deve entrar facilmente na entrada da conexão, de 1/4 a 3/4 do camino. Se o tubo entra até o fundo da conexão com pouca resistência, deve-se utilizar cimento solvente extra para fazer a união.

Aplicação de Cimento solvente. O cimento solvente deve ser aplicado quando o tubo e as conexões estiverem limpos e livres de poeira, umidade ou resíduos. O cimento solvente FS-5 de um só passo contra incêndio de CPVC da Spears deve ser aplicado nas superfícies de união com um aplicador ou um pincel de cerdas naturais de pelo menos a metade do tamanho do diâmetro da tubulação. Aplique uma camada grossa, homogênea de cimento solvente na extremidade externa do tubo. Aplique uma camada média na entrada da conexão. Deve-se realizar uma segunda aplicação de cimento solvente na extremidade do tubo se houve pouca interferência quando a checagem seca do acoplamento foi feita. Tubos de tamanhos de 1-1/4 e maiores sempre sempre recebem uma segunda aplicação de cimento solvente na extremidade do tubo.

Acoplamento. Introduza o tubo bem na entrada da conexão enquanto gira o tubo em 1/4 de volta. Ajuste apropriadamente a conexão para a instalação nesse momento. O tubo deve penetrar até o fundo da conexão. Segure o conjunto entre 10 e 15 segundos para garantir a soldagem inicial do cimento solvente. Uma linha de cimento solvente deve ser visível ao redor da união do tubo com a conexão. Se a linha de cimento solvente não é contínua ao redor da extremidade da entrada, isso pode indicar que não foi aplicado cimento solvente suficiente. Se o cimento solvente aplicado é insuficiente, a união deve ser cortada e descartada e deve-se iniciar todo o processo novamente. O excesso de cimento solvente da linha da entrada pode ser limpado com um pano.

Tempo de Acoplamento e Secagem. Os tempos de acoplamento e secagem do Cimento de CPVC para Proteção contra Incêndio são uma função de: o tipo de cimento solvente utilizado, diâmetro do tubo, temperatura, umidade relativa e de quão ajustada foi a união. O tempo de secagem é mais curto em ambientes mais secos, diâmetros menores de tubo, altas temperaturas e uniões mais apertadas. Deve-se deixar que o conjunto descanse, sem nenhum stress na união, entre 1 e 5 minutos, dependendo do diâmetro do tubo e da temperatura. Após o período inicial de descanso, a montagem pode ser manipulada cuidadosamente, sempre evitando stress na união. Consulte as seguintes Tabelas para tempo mínimo de secagem antes do Teste de pressão.

Tempo Mínimo de Secagem Antes do Teste de Pressão com o Cimento solvente FS-5 de Baixo VOC de um Só passo.

TABELA I
Teste de Pressão de 225 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Período de Secagem

Diâmetro do Tubo	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4"	1 hr.	4 hr.	48 hr.
1"	1-1/2 hr.	4 hr.	48 hr.
1-1/4" & 1-1/2"	3 hr.	32 hr.	10 dias
2"	8 hr.	48 hr.	Nota 1
2-1/2" & 3"	24 hr.	96 hr.	Nota 1

TABELA II
Teste de Pressão de 200 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Período de Secagem

Diâmetro do Tubo	60°F a 120°F	40°F a 59°F	0°F a 39°F
3/4"	45 min.	1-1/2 hr.	24 hr.
1"	45 min.	1-1/2 hr.	24 hr.
1-1/4" & 1-1/2"	1-1/2 hr.	16 hr.	120 hr.
2"	6 hr.	36 hr.	Nota 1
2-1/2" & 3"	8 hr.	72 hr.	Nota 1

NOTA 1: Pode-se aplicar o cimento solvente em temperaturas abaixo de 40°F para tubos de 2 ou mais polegadas. No entanto, deve-se elevar a temperatura do sistema de chuveiros Automáticos a 40°F ou mais, e permitir que seque de acordo com as recomendações das Tabelas anteriores, antes do Teste de pressão.

TABELA III
Teste de Pressão de 100 PSI (máximo)

Temperatura Ambiente Durante Período de Secagem

Diâmetro do Tubo	60°F to 120°F	40°F to 59°F	0°F to 39°F
3/4"	15 min.	15 min.	30 min.
1"	15 min.	30 min.	30 min.
1-1/4" & 1-1/2"	15 min.	30 min.	2 hr.

IMPORTANTE

Os instaladores devem verificar por si mesmos que são capazes de fazer as uniões de forma satisfatória sob as distintas condições de instalação e devem receber treinamento em instalação e procedimentos de segurança. Consulte as instruções de instalação da Harvel, as Folhas de Dados de Segurança do Material e a F-402 de ASTM, Prática Padrão de Manipulação Segura de Cimento solvente e Primers.

Deve-se ter cuidado especial quando se estiver instalando o Sistema de CPVC Contra Incêndio da Harvel em temperaturas extremamente baixas (abaixo de 40ºF) ou extremamente altas (acima de 80ºF). Deve-se dar um tempo extra de instalação e de secagem em temperaturas mais frias. Se a soldagem entre tubos e conexões estiver ocorrendo em temperaturas extremamente frias, o instalador deve assegurar-se de que o cimento solvente não tornou "GELATINOSO." Deve-se descartar o cimento solvente gelatinoso. Em temperaturas extremamente quentes, assegure-se de que ambas superficies de união estão ainda úmidas com o cimento solvente durante a união.

Evite acumulação excessiva de cimento solvente sobre ou dentro das conexões e do tubo, o que pode gerar amolecimento excessivo do material e pode causar danos ao produto.

Os chuveiros Automáticos somente devem ser instalados depois de que todas as tubulações e conexões de CPVC (incluiendo os adaptadores de chuveiros Automáticos) estiverem unidas no sistema de tubulação e tenham tido um tempo de secagem de pelo menos 30 minutos. As conexões dos chuveiros Automáticos devem ser inspecionadas visualmente e testadas com uma varinha de madeira para garantir que o caminho de passagem de água e as roscas estejam limpos e sem excesso de cimento solvente. É uma prática inaceitável fazer a instalação do chuveiro automático a sua conexão adaptadora primeiro e logo unir "o conjunto" à "entrada" do sistema.

Estimando os Requisitos de Cimento solvente. São fornecidas as seguintes diretrizes para permitir uma estimativa das quantidades de Cimento necessárias.

Quantidade de Cimento	
Tamanho da Conexão em Polegadas	Número de Uniões de Cimento Solvente por quarto de galão
3/4	270
1	180
1-1/4	130
1-1/2	100
2	70
2-1/2	50
3	40

Nota: A utilização de Produtos Solventes diferentes dos recomendados pela HARVEL Plastics Inc. anula automaticamente a garantia dos tubos e das conexões.

Teste Hidrostático

Quando a instalação estiver completa e seca, de acordo com as recomendações apropriadas, o sistema deve passar por um Teste de pressão com água a 200 psi por duas horas, ou a 50 psi acima da pressão máxima (quando a pressão máxima a que se submeterá o sistema for superior a 150 psi), de acordo com os requisitos estabelecidos na Norma 13 de NFPA, Norma 24 de NFPA ou a Norma de NFPA aplicável. Se se encontra uma fuga, a conexão deve ser cortada e descartada. Pode-se utilizar acoplamentos ou uma união para instalar uma noeva seção. Uniões só devem ser utilizadas em áreas acessíveis.

Quando o Teste de pressão estiver sendo realizado, deve-se encher o sistema de chuveiros Automáticos com água, lentamente, e o ar deve ser retirado, a partir dos chuveiros Automáticos mais elevados e distantes, antes de que se possa realizar o Teste de pressão. Deve-se purgar o ar do sistema de tubulação (plástico ou metal) para prevenir que ele fique escondido no sistema quando a pressão for aplicada. O ar preso no sistema pode gerar oscilações de pressão que são potencialmente prejudiciais, independemente do tipo de tubo utilizado.

⚠ **AVISO: JAMAIS UTILIZE AR OU GÁS COMPRIMIDO PARA TESTES DE PRESSÃO.**

Adaptador Ajustável de Bicos de Chuveiros Automáticos Instruções de Instalação

1. O Adaptador Ajustável de Bicos de Chuveiros Automáticos Contra Incêndio de CPVC já vem pré-montado. Não requer lubrificação.
2. Deve-se instalar o Adaptador Ajustável de Chuveiros Automáticos Contra Incêndio de CPVC de acordo com os procedimentos de aplicação de cimento solvente, como enfatizado nesta publicação.
3. Deve-se ter especial cuidado para evitar que o cimento solvente ou primer entre em contato com a junta o-ring ou o interior da superficie de cimento solvente.

a. Recomenda-se que sejam feitos todos os ajustes do Adaptador Ajustável de Bicos de Chuveiros Automáticos antes de começar o processo de instalação.

b. Além disso, recomenda-se que sejam unidos a subida e o Adaptador Ajustável de Bicos de Chuveiros Automáticos com cimento solvente primeiro, e só depois seja feita a união com o te ou cotovelo da tubulaçao de subida.

4. O Adaptador Ajustável de Bicos de Chuveiros Automáticos Contra Incêndio de CPVC tem duas superfícias planas para apertar com chave, que vêm para apoiar o cilindro de ajuste enquanto o

chuveiro automático está sendo instalado. Essas mesmas superficies de chave devem ser utilizadas para ajustar o Adaptador Ajustável de Bico de Chuveiros Automáticos à posição requerida.

a. Nunca use chaves, alicates ou qualquer outro tipo de ferramentas na parte roscada do cilindro de ajuste.

b. Deve-se ter especial cuidado para não estender ou retrair o cilindro de ajuste em excesso, já que isso pode resultar em danos ao adaptador.

5. A HARVEL PLASTICS, INC recomenda unicamente a utilização da fita de Teflon® para a instalação do chuveiro automático. Leia e siga cuidadosamente os procedimentos aprovados, como temos destacado nesta publicação.

6. Para propósito de cálculos hidráulicos, os Adaptadores Ajustáveis de Bicos de Chuveiros Automáticos de 3/4 polegada e os de 1" têm uma equivalência em longitude de tubo em pés de 0.75' (3/4 de pé).

Fixações e Suportes

Devido ao fato de que a Tubulação HARVEL de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio é rígida, menos suportes são necessários, se comparamos com os sistemas plásticos flexíveis. Linhas verticais devem ser apoiadas de tal forma que não se aplique o peso de operação do sistema em uma conexão ou união. Linhas horizontais devem ser reforçadas para que as cargas de stress (causadas por dobras ou desvio da tubulação) não se concentrem em uma conexão ou união. Para informações relacionadas ao dobras ou desvio da tubulação HARVEL de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio, consulte as Tabelas V e VI. O espaçamento das fixações pode ser visto na seguinte Tabela.

Fixações e Suportes

Diâmetro Nominal do Tubo		Espaçamento Máximo dos Suportes	
Polegadas	(milímetros)	Pés	(metros)
3/4	(20)	5-1/2	(1.7)
1	(25)	6	(1.8)
1-1/4	(32)	6-1/2	(2.0)
1-1/2	(40)	7	(2.1)
2	(50)	8	(2.4)
2-1/2	(65)	9	(2.7)
3	(80)	10	(3.0)

Alguns suportes desenhados para metal podem ser utilizados para apoiar a tubulação HARVEL de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio, mas é necessário estabelecer se seu uso é apropriado. O suporte do tubo deve ter uma superficie de apoio de carga de pelo menos 1/2 polegada. Os suportes com suficiente superficie de apoio devem ser selecionados a partir do diâmetro do tubo (por exemplo,

suportes de 1-1/2" para tubulação de 1-1/2"). O suporte não deve ter bordas ásperas ou agudas que entrem em contato com a tubulação. Os suportes não podem ser do tipo que impede totalmente o movimento do tubo.

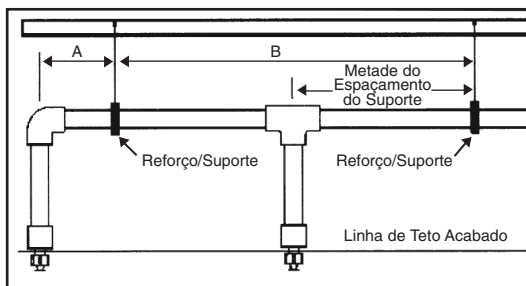
Os suportes de tubulação devem cumprir com os requisitos da NFPA 13, 13D e 13R.

Quando um chuveiro automático entra em ação, uma força de reação significativa pode ocorrer na tubulação. Com o chuveiro automático pendente, esta força de reação pode fazer com que o tubo se eleve verticalmente se ele não está apoiado apropriadamente, principalmente se a entrada do chuveiro automático é de um tubo de diâmetro pequeno. O suporte mais próximo ao chuveiro automático deve apoiar o tubo contra essa elevação vertical. Ver Tabelas A & B.

TABELA A

Distância Máxima para o Suporte do Joelho de Saída do Chuveiro automático no Fim da Linha		
Diâmetro Nominal do Tubo (polegadas)	**Menos de 100 psi**	**Mais de 100 psi**
3/4	9"	6"
1	12"	9"
1-1/4	16"	12"
1-1/2 – 3	24"	12"

TABELA B

Distância Máxima para o Suporte do T de Saída do Chuveiro automático em Linha		
Diâmetro Nominal do Tubo (polegadas)	**Menos de 100 psi**	**Mais de 100 psi**
3/4	4'	3'
1	5'	4'
1-1/4	6'	5'
1-1/2 – 3	7'	7'

Suporte Contra Picos da Abraçadeira de Tubulação com Suporte de Fita Estândar

Tolco Fig. 25

Dois métodos muito comuns são usados para apoiar a tubulação HARVEL de CPVC.

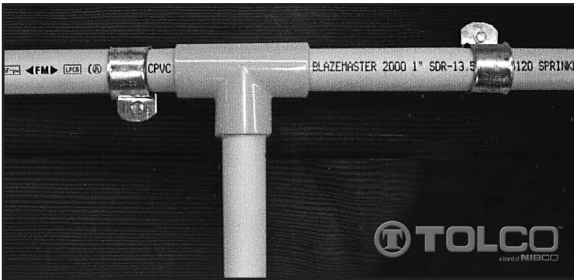
1) Uma técnica utiliza um suporte de banda, que coloca a barra roscada de apoio a 1/16 de polegada por encima da tubulação. No entanto, é importante que a barra roscada jamais entre em contato físico com o tubo.

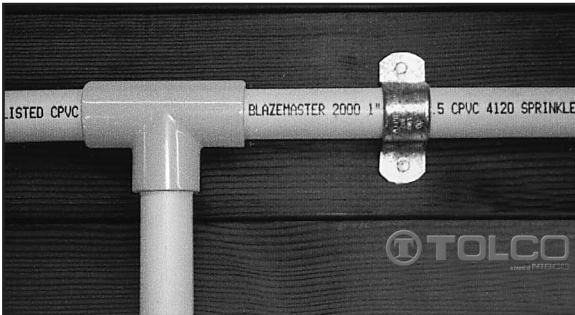
2) É altamente recomendável a utilização do suporte de contenção de picos da Tolco, especificado pela U.L,. e que pode ser visto na Fig. 25, e que são utilizados em conjunto com os suportes de banda da Tolco. Essa combinação de fácil instalação restringe o movimento de oscilação de pressão (para cima) do tubo, ao mesmo tempo em que impede a barra roscada do suporte de entrar em contato com a tubulação. Outras possibilidades são um suporte de anel partido ou um escudo especial que evita o movimento para cima do chuveiro automático contra o teto.

Para a instalação aparente da tubulação HARVEL de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio, deve-se utilizar mecanismos de suporte especificados para tubulação termo-plástica de chuveiros Automáticos ou devem ser usados outros mecanismos de suporte especificados para instalar a tubulação diretamente sobre o teto ou parede lateral.

Há suportes de tubos que foram desenhados e testados para uso exclusivo com CPVC e que estão especificados pela UL para esse propósito.

Os seguintes exemplos especificados em norma são manufaturados pela Tolco, Inc. Esses produtos receberam características especiais que foram desenhadas para proteger a tubulação e facilitar a instalação. O desenho de borda curva patenteada evita que o tubo entre em contato com qualquer superficie rugosa ou angulosa. O parafuso hexagonal de auto-roscado (fornecido com o produto) é facilmente instalado utilizando uma broca elétrica sem fio ou tomadas. Não é necessário que se faça pré-perfuração de um orificio piloto em madeira.

Suporte Simples *Tolco Fig. 22*

O suporte da Figura 22 pode funcionar como um suporte ou como um mecanismo de contenção de oscilações de pressão se for instalado de forma inversa, com a orelha de montagem do suporte para baixo. Se esse tipo de suporte for instalado como contenção, ele evitará o movimento de subida do chuveiro automático durante sua ativação.

Suporte Duplo *Tolco Fig. 23*

O suporte da Figura 23 pode funcionar como um suporte ou como uma correia de contenção.

Suporte/Fixação contra oscilações de pressão ***Tolco Fig. 24***

O suporte da Figura 24 pode funcionar como um suporte ou como um mecanismo de contenção de oscilações de pressão e pode ser montado no topo ou na base de uma viga. A bordas de montagem do suporte estão desenhadas para permitir que os parafusos sejam instalados horizontalmente. Isso é muito benéfico quando o espaço superior é limitado.

Fixação/ Suporte de Estabilidade ***Tolco Fig. 28***

O suporte da Figura 28 pode funcionar como um suporte ou como um mecanismo de contenção para instalações onde se requere um ajuste estândar. O suporte de estabilidade pode funcionar tanto como suporte e mecanismo de contenção de oscilações de pressão em tubulação horizontal, como também pode ser um estabilizador para entradas verticais de chuveiros Automáticos. O fabricante fornece fixações especificadas para uso em superficie de madeira.

Outros Critérios de Desenho

Antes de penetrar paredes ou compartimentos contra incêndios, consulte o código de construção e as autoridades que tenham jurisdição em sua área. Vários tipos de sistemas de penetração de paredes de contenção de fogo classificados pela UL estão aprovados para uso com tubulação de CPVC. Os principais códigos de construção exigem que a parede ou piso resistente a fogo volte a ser fechada de modo que volte à sua integridade original quando tenha sido perfurado. Os planos devem mostrar como se deterá o fogo nas penetrações para poder obter a aprovação da autoridade competente. Há vários tipos de materiais e selantes que são apropriados para uso com os tubos Contra Incêndio de CPVC da Harvel, sempre e quando sejam instalados de acordo com as instruções do fabricante, e sejam construidos em conjunto com o sistema de penetração apropriado e especificado pela UL. Quando instalados corretamente, esses sistemas proporcionarão 2 horas de proteção. Deve-se consultar o Diretório de Construção da UL, o Diretório de Resistência ao Fogo da UL, e o fabricante do selante para as técnicas apropriadas de seleção, instalação e construção. Dois dos fabricantes de produtos que foram classificados pela UL para uso com CPVC são a Nelson Fire Stop Products (800-331-7325 nos EUA) e a Tremco (800 -321-7906 nos EUA). Informações sobre os sistemas de penetração da UL em que foram realizados testes com esses produtos estão disponíveis com o fabricante do selante. Os sistemas de Tubulação Contra Incêndio de CPVC da Harvel devem ser dispostos de tal maneira que não estejam perto ou expostos a fontes produtoras de calor, tais como acessórios de iluminação, lâmpadas e linhas de vapor. A tubulação não se deve ubicar diretamente sobre grades de ventilação abertas. Durante períodos de remodelação e renovação, devem ser tomadas ações para proteger a tubulação contra exposição ao fogo se o teto tem que ser retirado temporariamente.

Proteção contra Congelamento: os Sistemas de Chuveiros Automáticos devem ser protegidos contra congelamento. Um sistema congelado não somente estará desativado, ele também poderá causar a abertura inesperada dos chuveiros automáticos ou romper a tubulação, causando danos à estrutura. Muitas práticas de desenho podem ser adotadas na instalação de tubulação em climas frios para proteger o sistema contra congelamento. Elas incluem (mas não necesariamente se limitam) a utilizar uma solução anti-congelamento apropriada, técnicas de instalação de isolamento e isolamento da tubulação. Os fabricantes desses produtos devem ser consultados para averiguar a compatibilidade e adequação dos mesmos para uso com os Sistemas Contra Incêndio de CPVC da HARVEL. Deve-se dar especial atenção às técnicas locais e códigos que podem indicar um método específico. Consulte a Autoridade com Jurisdição Local sobre os métodos apropriados de proteção contra congelamento antes de começar a instalação.

Soluções Anti-congelantes: Soluções anti-congelantes de **GLICERINA** de grau C.P. ou U.S.P. são aceitáveis para utilização com os Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel. Consulte a Norma da NFPA apropriada na parte de Sistemas Anti-congelamento.

⚠ **AVISO: NÃO USE SOLUÇÕES ANTI-CONGELAMENTO COM BASE DE GLICOL: a utilização de um anti-congelante impróprio (por exemplo, glicol etileno, glicol proprileno) e/ou soluções contaminadas de glicerina podem resultar em ruptura por stress de ambiente dos sistemas de CPVC, resultando em fugas e deterioro do sistema.**

Deve-se ter especial cuidado quando conexões roscadas que serão usadas em sistemas anti-congelamento forem feitas, para garantir que se aplicará o torque apropriada e que o selante de roscado apropriado será utilizado. Consulte a seção “Conexões Roscadas” na página 23 e siga as instruções de instalação dos fabricantes dos componentes. Consulte a Autoridade com Jurisdição Local antes de utilizar soluções anti-congelamento em aplicações de proteção contra incêndio. Os sistemas anti-congelamento devem ser instalados em estrito cumprimento dos requisitos das NFPA 13, 13R ou 13 D, como for aplicável.

Técnicas de Instalação: Muitas jurisdições publicam guias de instalação de isolamento, que devem determinar o isolamento mínimo a ser utilizado em condições locais de clima. Muitas jurisdições também desenvolveram informações sobre o uso apropriado de Isolamento com Fibras e técnicas de construção de edificios, que garantem que seja possível obter a proteção anti-congelamento adequada e o bloqueio de vento com esse método. Consulte a Autoridade com Jurisdição Local para obter recomendações e instruções antes da instalação. Dado que um clima muito frio fará com que os Produtos de Tubulação Contra Incêndio de CPVC da Harvel sejam mais susceptíveis a danos, deve-se ter um cuidado especial para evitar um manuseio muito brusco ou o impacto desses produtos.

Quando os Produtos de Tubulação Contra Incêndio de CPVC da Harvel estiverem sendo utilizados em sistemas que operem com bombas, o sistema deve ser desenhado de modo a garantir que as potenciais ondas de ação geradas pela bomba não causarão danos ao sistema de tubulação. Ar preso é a mais predominante causa de oscilações de pressão excessivas em qualquer sistema, sem importar o tipo de tubulação utilizada. Deve-se ter precauções especiais para eliminar o ar preso no interior do sistema. O potencial de dano pode ser reduzido se as linhas sao enchidas lentamente e se são feitas fugas de ar desde os chuveiros Automáticos mais distantes e altos, antes de fazer o Teste de pressão. Consulte a página 32 Para informação adicional sobre Testes de pressão.

A Tubulação de CPVC da Harvel e/ou os componentes do sistema não podem ser utilizados para proporcionar apoio estrutural ao sistema. Deve-se ter um cuidado especial quando instalando, pendurando ou suportando o sistema

⚠ **CUIDADO:** Quando forem feitos orificios em vigas de madeira e em travessões (de madeira ou metal) para colocar os tubos, deve-se manter a integridade estrutural. Consulte a Autoridade com Jurisdição Local (AJL) ou o código de construção para os requisitos. Quando for necessário passar a tubulação por travessões de metal, os orificios devem ser maiores que o tubo para permitir o movimento causado pela expansão e contração. Deve-se ter cuidado, para ter certeza de que o tubo não está em contato com o metal ou que sofra danos por estar em contato com bordas cortantes ou ásperas. Isso pode ser feito com a utilização de arandelas de plástico ou outra proteção apropriada para a tubulação nessa área. A tubulação deve ser suportada de forma independente a intervalos específicos com o uso de um suporte apropriado com suficiente superficie de suporte de carga (Consulte a Seção Fixações e Suportes na página 33)

Suportes para Terremotos: Dado que o plástico Contra Incêndio de CPVC da Harvelé mais dúctil que a tubulação metálica para chuveiros Automáticos, ele tem uma maior capacidade para suportar os danos de um terremoto. Em áreas sujeitas a terremotos, os Sistemas Contra Incêndio de CPVC da Harvel devem ser desenhados e suportados de acordo com os códigos locais e a Norma 13 da NFPA.

Procedimento de Cortes Localizados para Reparações ou Modificações do Sistema.

Antes de fazer cortes localizados em sistema já existentes, deve-ve dar a atenção necessária à REVISÃO DOS PROCEDIMENTOS DE UNIÃO e deve-se SEGUIR O ESQUEMA DE SECAGEM PARA CORTES LOCALIZADOS para garantir a mais elevada integridade do sistema. Vários métodos para unir uma reparação a um sistema já existente podem ser utilizados, com uma conexão em T cimentada em combinação com o uso de acoplamentos cimentados, adaptadores ranhurados e flanges. Independentemente do método utilizado, os seguintes pontos devem ser seguidos para garantir a integridade do sistema:

- Utilizando as ferramentas de corte corretas, o corte deve ser feito na menor seção possível da tubulação (que seja capaz de fornecer as mudanças adequadas ao sistema) próxima à modificação que está sendo feita. Esse enfoque fará com que os tempos de curado sejam mais curtos antes do Teste de pressão.
- A conexão de corte ao sistema existente deve ser feita primeiro, antes de outros trabalhos adicionais.
- As linhas existentes devem ser drenadas adequadamente antes de soldar. Utilize uma unidade Drain Vax para assegurar-se de que toda a água foi removida do sistema (A umidade pode tornar mais lento o tempo de curado e reduzir a força da união).
- Revise e siga cuidadosamente os procedimentos de soldagem da Harvel para as técnicas de união apropriadas antes de começar o corte (A tubulação deve ser cortada de forma perpendicular e do tamanho apropriado, tirar as rebarbas, ser nivelada e secada para garantir a correta profundidade de inserção e a mais alta integridade).
- Meça e corte cuidadosamente a tubulação na longitude apropriada para garantir uma inserção completa durante a montagem (verifique a conexão seca do componente que está sendo soldado).
- Nota: Durante a montagem do Te de Corte (e outros componentes), é importante girar 1/4 de volta ao introduzir a tubulação na conexão, como pode-se ver nas instruções de montagem da Harvel, particularmente em tubos de 1-1/2" e maiores. Isso pode requerer o uso de vários componentes unidos em combinação com o Te de corte para criar um peça de montagem curta. Isso pode ser feito utilizando uniões socket, flanges ou adaptadores de acomplamentos de junta elástica, os quais garantirão que se possa obter um giro de 1/4 de volta em todas as conexões de tubulação que estiverem sendo soldadas.
- Antes de aplicar o cimento solvente, utilize um pano seco e limpo para eliminar a umidade e remover a sujeira da conexão cimentada e do extremo do tubo (A presença de umidade nas superficies que serão soldadas reduzirá a integridade da união).

- Utilize uma lata nova de cimento solvente quando faça as modificações (verifique a data de vencimento impressa na lata antes de utilizá-la).
- Ao terminar o trabalho, *deve-se permitir que as uniões da modificação tenham o tempo de secagem apropriado antes de fazer o Teste de pressão, como pode ser visto na Tabela abaixo:*

Cortes Localizados
Secagem Mínima Antes do Teste de Pressão

Diâmetro do Tubo	Temperatura Ambiente Durante a Secagem		
	60°F a 120°F	**40°F a 59°F**	**0°F a 39°F**
3/4"	1 hora	4 horas	48 horas
1"	1-1/2 horas	4 horas	48 horas
1-1/4" & 1-1/2"	3 horas	32 horas	10 dias
2"	8 horas	48 horas	*
2-1/2" & 3"	24 horas	96 horas	*

* O cimento solvente pode ser aplicado a temperaturas inferiores a 40°F para diâmetros de 2 polegadas e maiores. No entanto, antes do Teste de pressão, a temperatura do sistema deve ser elevada a 40°F ou mais alta e deve-se permitir a secagem do sistema de acordo com as recomendações mencionadas. Quando o cimento solvente, a tubulação ou as conexões forem trazidas de fora, assegure-se de levá-los à temperatura ambiente antes de usar o esquema de secagem de 60°F a 120°F.

- Após completar o trabalho e cumprir com os tempos de curado das reparações, revise o trabalho para que esteja bem alinhado e que os suportes estejam bem localizados antes do Teste de pressão.
- Depois de que os tempos de curado tenham sido cumpridos, o sistema deve ser enchido lentamente com água e o ar deve ser retirado desde o chuveiro automático que se encontre mais longinquo e mais elevado, antes de que se possa realizar o Teste de pressão (consulte as instruções de instalação da Harvel para Testes Hidrostáticos).
- Depois de que os tempos de curado tenham sido cumpridos e o ar tenha sido drenado do sistema, recomenda-se que a porção do sistema de chuveiros Automáticos que contém o corte localizado passe por um Teste de pressão. Antes do Teste de pressão, o sistema deve ser isolado a uma menor área, utilizando válvulas de piso etc, para isolar a área da modificação. Recomenda-se além disso, que a pressão aplicada não exceda os 50 psi sobre o sistema de pressão. Este enfoque minimizará o potencial de dano por fugas de água que possam ocorrer.

⚠ **AVISO: NUNCA UTILIZE AR COMPRIMIDO OU GAS COMPRIMIDO EM TESTES DE PRESSÃO.**

Revisão

- No rosqueie, faça ranhuras ou perfure os tubos Contra Incêndio de CPVC da Harvel.
- Use sempre ferramentas especificamente desenhadas para tubulação plástica e conexões (Consulte a página 28)
- Para estimar a quantidade de cimento solvente necessária, consulte a Tabela da página 31. NOTA: Embarques aéreos de cimento solvente e primer são estritamente proibidos por lei.
- Recomenda-se a utilização de luvas protetoras revestidas com PVA durante a soldagem. Se as suas manos entram em contato com o cimento solvente, utilize um sabão abrasivo sem água. Consulte a página 27.
- Durante a sessão de soldagem, evite fontes de calor ou chamas abertas e não fume.
- Sempre bisele e tire as rebarbas dos extremos do tubo. Consulte as páginas 27 e 31.
- Quando estiver aplicando o cimento solvente, evite que excesso de cimento solvente escorra dentro da tubo ou na entrada da conexão.
- Evite que o cimento solvente entre nos chuveiros Automáticos ou nas roscas. Consulte as páginas 23 e 31.
- Quando estiver insertando um tubo na união, gire a tubulação 1/4 de volta. Se um alinhamento específico é necessário, utilize um marcador seco no tubo e/ou use marcas nas conexões. Consulte a página 29.
- Não dobre, torça ou faça Testes de pressão com o sistema Contra Incêndio de CPVC sem esperar o tempo de secagem recomendado que é mostrado na página 30.
- Consulte a Tabelas nas páginas 45 a 51 para informação sobre expansão térmica.
- Para informações adicionais sobre os suportes/fixações da Tolco, por favor entre em contato direto com eles:

  Tolco, Inc.
  796 E. Harrison Street
  Corona, CA 91719
  (909) 737-5599 • (510) 791-2632
  FAX (909) 737-0330

- Para informações adicionais sobre o cimento solvente da Spears, por favor, entre em contato direto com eles:

  Spears Manufacturing Company
  15853 Olden Street
  Sylmar, CA 91342

Em Resumo...

Os Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel, desenhados especificamente para os sistemas de proteção contra incêndio, oferecem vantagens únicas ao empreiteiro. A fácil montagem proporcionada pelo sistema de cimento solvente e a excelente hidráulica fazem dos Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel um material notável.

A HARVEL Plastics, Inc recomenda de forma enfática que os instaladores recebam treinamento prático sobre os procedimentos apropriados para a instalação dos sistemas Contra Incêndio de CPVC da Harvel. Treinamento no mesmo local da obra (sobre as técnicas adequadas de preparação da tubulação, cimento solvente, instruções de instalação e o manuseio apropriado de plásticos) está disponível sem custo nenhum. Para informações sobre esse tipo de treinamento, entre em contato com seu distribuidor local de tubulação Contra Incêndio de CPVC da Harvel.

Procure a MARCA
DA NORMA UL NO PRODUTO.

Tabelas de Referência

Tabela I.
Módulo de Elasticidade e Stress vs. Temperatura

Temperatura °F	73°	80°	90°	100°
Módulo de Elasticidade "E" x 10^5 psi	4.23	4.14	3.99	3.85
Stress de Trabalho "S" psi	2,000	1,875	1,715	1,560

Temperatura °F	110°	120°	140°	150°
Módulo de Elasticidade "E" x 10^5 psi	3.70	3.55	3.23	3.08
Stress de Trabalho "S" psi	1,415	1,275	1,000	875

Tabela II.
Propriedades Térmicas e Físicas

Propriedade		CPVC	ASTM
Gravidade Específica	"Sp. Gr."	1.55	D 792
Força de Impacto IZOD (pé. lbs./polegada de notch)		3.0	D 256A
Módulo de Elasticidade, psi	"E"	4.23 x 10^5	D 638
Força de Tensão Máxima, psi		8,400	D 638
Força de Compressão, psi	"σ"	9,600	D 695
Relação de Poisson	"ν"	.35 - .38	–
Stress de Trabalho @ 73°F, psi	"S"	2,000	D 1598
Fator "C" de Hazen-Williams	"C"	150	–
Coeficiente de Expansão Linear poleg. / (poleg. °F)	"e"	3.4 x 10^{-5}	D 696
Condutividade Térmica (BTU poleg/hr/pé^2/°F)	"k"	0.95	C 177
Limite Superior de Temperatura	"°F"	210	–
Inflamabilidade		Retardante de Chama	
Condutividade Elétrica		Não Condutor	

Tabela III. – Espansão Térmica em Polegadas

Variação de Temp. ΔT °F	Longitude da Linha em pés 5	10	15	20	25	30	35
	Expansão Térmica ΔL (In.)						
20	.04	.08	.12	.16	.20	.24	.29
30	.06	.12	.24	.24	.31	.37	.43
40	.08	.16	.33	.41	.41	.49	.57
50	.10	.20	.41	.51	.51	.61	.72
60	.12	.24	.49	.61	.61	.73	.86
70	.19	.29	.57	.71	.71	.88	1.00
80	.16	.33	.65	.82	.82	.98	1.14
90	.18	.37	.73	.92	.92	1.10	1.29
100	.20	.41	.82	1.02	1.02	1.22	1.43

Variação de Temp. ΔT °F	Longitude da Linha em pés (continuação) 40	45	50	70	90	120	160
	Expansão Térmica ΔL (In.)						
20	.33	.37	.41	.57	.73	.98	1.31
30	.49	.55	.61	.86	1.10	1.47	1.96
40	.65	.74	.82	1.14	1.47	1.96	2.61
50	.82	.92	1.02	1.43	1.84	2.45	3.26
60	.98	1.10	1.22	1.71	2.20	2.94	3.92
70	1.14	1.29	1.43	2.00	2.57	3.43	4.57
80	1.31	1.47	1.63	2.28	2.94	3.92	5.22
90	1.47	1.66	1.84	2.57	3.30	4.41	5.88
100	1.63	1.84	2.04	2.86	3.67	4.90	6.53

$\Delta L = 12\ eL\ (\Delta T)$

e = 3.4×10^{-5} in./in. °F (Coeficiente de Expansão Linear – Tabela II.)

L = Longitude da Linha em pés

ΔT = Variação de Temperatura em °F

Exemplo: Em quanto se expandiá uma linha de 40 pés de Tubulação de 2" de CPVC para Chuveiros Automáticos Contra Incêndio da Harvel, se a temperatura ambiente esperada variasse de 45° a 85°F?

$\Delta L = 12\ eL\ (\Delta T)$

$\Delta L = 12\ (.000034) \times 40 \times 40$

$\Delta L = .65"$

Tabela IV.
Longitude da Curva de Expansão em Polegadas

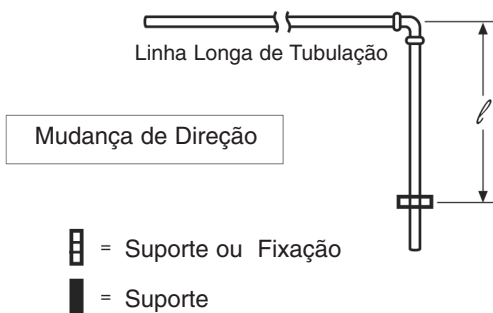
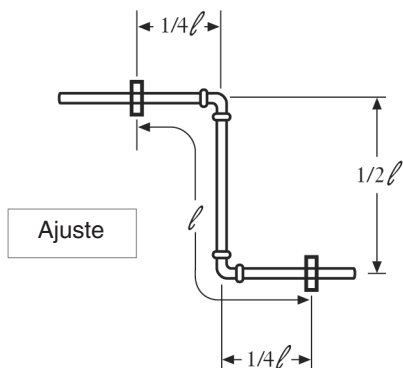
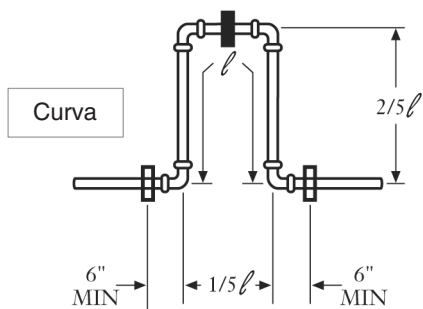
Diâmetro Nominal do Tubo	(Diâmetro Externo) D.E. Médio	Longitude da Linha em pés						
		5	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**
		Longitude da Curva (Poleg.) Temperatura = 30°F - 100°F ΔT = 70°F						
3/4	**1.050**	7	11	13	15	17	18	20
1	**1.315**	8	12	14	17	19	20	22
1-1/4	**1.660**	9	13	16	19	21	23	25
1-1/2	**1.900**	10	14	20	22	22	25	27
2	**2.375**	11	16	19	22	25	27	30
2-1/2	**2.875**	12	18	21	25	27	30	33
3	**3.500**	13	19	24	27	30	33	36

Diâmetro Nominal do Tubo	(Diâmetro Externo) D.E. Médio	Longitude da Linha em pés (cont.)						
		40	**45**	**50**	**70**	**90**	**120**	**160**
		Longitude da Curva (Poleg.) Temperatura = 30°F - 100°F ΔT = 70°F						
3/4	**1.050**	21	22	24	28	32	37	42
1	**1.315**	24	25	26	31	35	41	47
1-1/4	**1.660**	26	28	30	35	40	46	53
1-1/2	**1.900**	28	30	32	38	43	49	57
2	**2.375**	32	34	35	42	48	55	63
2-1/2	**2.875**	35	37	39	46	52	60	70
3	**3.500**	38	41	43	51	58	67	77

NOTA: a Tabela IV se baseia em Stress e Módulo de Elasticidade a 100°F

$$\ell = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

ℓ = Longitude da Curva de Expansão em Polegadas
E = Módulo de Elasticidade a 100°F (Tabela I)
D = Diâmetro Externo D.E da Tubulação
ΔL = Mudança na Longitude do Tubo Devido a Mudança em Temperatura (Tabela III)
S = Stress de Trabalho a 100°F (Tabela I)

Curva de Expansão e Configuração de Ajuste (offset)

Suportes ou fixações só devem ser colocados na curva, ajuste ou mudança de direção da maneira indicada acima. Os suportes dos tubos devem restringir o movimento lateral e devem direcionar o movimento axial na direção da curva de expansão.

Exemplo: Qual é a expansão que se pode esperar em uma linha de 200 pés de 2" de tubulação de CPVC contra Incêndio da Harvel e qual é a longitude que a curva de expansão deve ter para compensar essa expansão? (A variação de temperatura esperada será de 40°F a 110°F.)

Primeiro Passo: Encontrar:

ΔT = (Mudança de Temperatura)
ΔT = T2 - T1
ΔT = 10°F - 40°F
ΔT = 70°F

Para encontrar:

ΔL = (Tamanho da Expansão em polegadas da Tabela III.)
ΔL = ΔL de 160 ft. com um ΔT of 70°F + ΔL de 40 ft. com um ΔT de 70°F
ΔL = 4.57" + 1.14"
ΔL = 5.71"

— OU —

ΔL = 12eL (ΔT)
e = 3.4×10^{-5} (da Tabela II.)
L = Longitude da Linha em pés
ΔT = Mudança de Temperatura em °F
ΔL = 12 x .000034 x 200 x 70
ΔL = 5.71"

$$\ell = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

ℓ = Longitude da Curva de Expansão em Polegadas
E = Módulo de Elasticidade a 100°F (Tabela I)
D = Diâmetro Externo D.E da Tubulação
ΔL = Mudança na Longitude do Tubo Devido a Mudança em Temperatura (Tabela III)
S = Stress de Trabalho a 100°F (Tabela I)

Para Encontrar a longitude da curva de expansão ou ajuste em polegadas

$$\ell = \sqrt{\frac{3ED(\Delta L)}{2S}}$$

ℓ = Longitude da Curva de Expansão em Polegadas
E = Módulo de Elasticidade à Temperatura Máxima da Tabela I
D = Diâmetro Externo (D.E) da Tubulação da Tabela IV
S = Stress de Trabalho à Temperatura Máxima da Tabela I
ΔL = Mudança na Longitude do Tubo Devido a Mudança em Temperatura da Tabela III

$$\ell = \sqrt{\frac{3 \times 370{,}000 \times 2.375 \times 5.71}{2 \times 1415}}$$

$$\ell = \sqrt{5319}$$

$$\ell = 72.93''$$

Tabela V.
Deflexões Máximas de Dobrado em Polegadas para Determinadas Longitudes de CPVC, SDR 13.5 a 73°F

Diâmetro do Tubo SDR 13.5	Longitude da Linha (ℓ) em pés						
	2	5	7	10	12	15	17
	Deflexão do Tubo (d) em Polegadas						
3/4	1.3	7.8	15.4	31.3	45.1	70.5	90.6
1	1.0	6.3	12.3	25.0	36.0	56.3	72.3
1-1/4	0.8	5.0	9.7	19.8	28.5	44.6	57.3
1-1/2	0.7	4.3	8.5	17.3	24.9	39.0	50.1
2	0.6	3.5	6.8	13.9	20.0	31.2	40.0
2-1/2	0.5	2.9	5.6	11.4	16.5	25.8	33.1
3	0.4	2.4	4.6	9.4	13.5	21.2	27.2

Diâmetro do Tubo SDR 13.5	Longitude da Linha (ℓ) em pés (cont.)						
	20	25	30	35	40	45	50
	Deflexão do Tubo (d) em Polegadas						
3/4	124.4	195.9	282.1	383.9	—	—	—
1	100.1	156.4	225.2	306.6	400.4	—	—
1-1/4	79.3	123.9	178.4	242.8	317.2	401.4	—
1-1/2	69.3	108.2	155.9	212.2	277.1	350.7	433.0
2	55.4	86.6	124.7	169.7	221.7	280.6	346.4
2-1/2	45.8	71.5	103.0	140.2	183.1	231.8	286.2
3	37.6	58.8	84.6	115.2	150.4	190.4	235.1

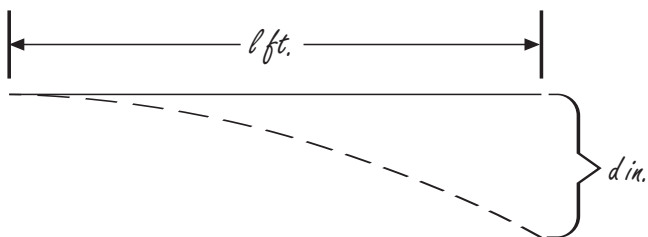
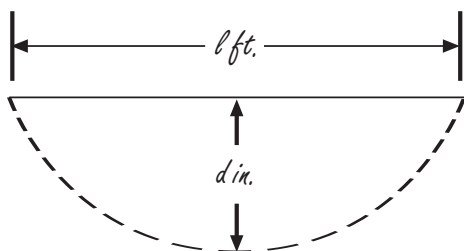



Tabela VI.
Deflexões Máxima de Curvas de Desvio em Polegadas para Determinados Tamanhos de CPVC, SDR 13.5 a 73°F

Diâmetro do Tubo SDR 13.5	Longitude da Linha (ℓ) em pés						
	2	5	7	10	12	15	17
	Deflexão do Tubo (d) em Polegadas						
3/4	.3	2.0	3.8	7.8	11.3	17.6	22.6
1	.3	1.6	3.1	6.3	9.0	14.1	18.1
1-1/4	.2	1.2	2.4	5.0	7.1	11.2	14.3
1-1/2	.2	1.1	2.1	4.3	6.2	9.7	12.5
2	.1	.9	1.7	3.5	5.0	7.8	10.0
2-1/2	.1	.7	1.4	2.9	4.1	6.4	8.3
3	.1	.6	1.2	2.4	3.4	5.3	6.8

Diâmetro do Tubo SDR 13.5	Longitude da Linha (ℓ) em pés (cont.)						
	20	25	30	35	40	45	50
	Deflexão do Tubo (d) em Polegadas						
3/4	31.3	49.0	70.5	96.0	125.4	158.7	195.9
1	25.0	39.1	56.3	76.6	100.1	126.7	156.4
1-1/4	19.8	31.0	44.6	60.7	79.3	100.4	123.9
1-1/2	17.3	27.1	39.0	53.0	69.3	87.7	108.2
2	13.9	21.6	31.2	42.4	55.4	70.1	86.6
2-1/2	11.4	17.9	25.8	35.1	45.8	57.9	71.5
3	9.4	14.7	21.2	28.8	37.6	47.6	58.8

Apêndice A

Critério de Desenho para Instalações Ocultas Combustíveis que utilizem os Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel e os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis Modelo CC1 da Central Sprinkler Corporation com um fator K de 2.8.

Área de utilização: Espaços Ocultos Combustíveis Horizontais (inclinação que não exceda 2 em 12) de cimbres de madeira ou construção com vigas e construções de madeira sólida com isolamento não combustivel ou com vigas de madeira composta.

NOTA: Para que se considere como "construções de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta," o isolamento (incluindo o isolamento oferecido por uma barreira de vapor combustível) deve preencher completamente os espaços entre as vigas até o fundo das mesmas e o isolamento deve ser mantido em seu lugar com uma tela de arames. A tela de arame tem a função de manter o isolamento em seu lugar, caso o isolamento se umedeça por causa da operação dos chuveiros Automáticos CC1, caso ocorra um incêndio.

Área do Espaço Oculto: a área do espaço oculto não está limitada. No entanto, deve-se instalar cortinas de ar em áreas de 1000 pés^2 (93m^2). A cortina de ar deve ser de pelo menos 1/3 da profundidade do cimbre de madeira ou 8 polegadas (200 mm), o que for maior, e deve ser construída de um material que não permita que o calor escape através ou por cima da cortina.

Tamanho do Espaço Oculto: A profundidade do espaço oculto é de no máximo 36 polegadas (915 mm) e no mínimo 12 polegadas (305 mm).

Tipo de Sistema: Risco Leve, sistema de tubulação úmida.

Distância Mínima entre os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC1: 6 pés (1,8 m). NOTA: Este espaçamento mínimo não se aplica aos chuveiros Automáticos adicionais que são requeridos para a proteção dos Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel que são mudados de lugar para desviar de uma obstrução.

Distância Máxima entre os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC1 Localizados Debaixo de uma Cobertura Superior: 10 pés (3.1 m).

Máxima Área de Cobertura: 100 pés^2 (9.3 m^2).

Posição do Defletor: De 1-1/2 a 4 polegadas (de 40 a 100 mm) abaixo da cobertura Superior para cimbres de madeira ou construção de vigota de rótula: de 1-1/2 a 2 polegadas (de 40 a 50 mm) abaixo da viga de madeira sólida ou viga de madeira composta.

Distância Mínima dos Cimbres: 4-1/2 polegadas (114 mm).

Área Remota: 1,000 pés^2 (9.3 m^2). NOTA: Esta área remota não inclui chuveiros Automáticos adicionais necessários para a proteção dos Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel que são deslocados para desviar de uma obstrução.

Densidade Requerida: 0.10 gpm/pé^2 (4.1 mm/min).

Pressão de Operação Mínima: 10 psi (0.7 bar).

Obstruções: Todos os critérios de obstrução da NFPA para chuveiros Automáticos aspersores estândares são aplicáveis, a menos que tenham sido modificados por esta Folha de Dados.

Informação Adicional

- Quando os Chuveiros Automáticos para Áreas Ocultas Combustíveis de Modelo CC1 são utilizados com o Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel em cimbres de madeira ou construções de vigotas de rótula , a linha horizontal de operação da tubulação deve estar a no máximo 6 polegadas (150 mm) acima do teto ou do isolamento não combustível do teto, ou a 1/3 da profundidade do espaço oculto (medido desde a superficie superior do teto ao fundo da cobertura), o que for menor. Para construções de madeira sólida com isolamento ou de viga de madeira composta, a linha horizontal de operação deve estar a no máximo 6 polegadas (150 mm) acima do isolamento do teto, ou a 1/3 da profundidade do espaço oculto (medido desde a superficie superior do teto à superficie do fundo do isolamento da viga superior), o que for menor. Os tubos do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel pode ser utilizada para abastecer os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC1, além dos chuveiros Automáticos abaixo do teto. Todos os outros manuais de instalação e desenho devem ser consultados durante a instalação do sistema, a menos que esta Folha de Dados os tenha modificado. Quando tubos de 1 polegada (DN 25) ou maiores estiverem sendo utilizados, deve-se colcoar um suporte no cimbre mais próximo a um ramal, para seu apoio.
- Quando tubos de 3/4 de polegada (DN 19) estiverem sendo utilizados, todos os ramais de mais de 12 polegadas (305 mm) devem ser apoiados lateralmente, de acordo com os requisitos da NFPA.
- A distância de uma superficie de obstrução à superficie da tubulação deve ser de no máximo 6 polegadas. O chuveiro automático deve ser instalado diretamente sobre a obstrução.
- Quando a tubulação do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel tiver que ser deslocada por cima ou sobre uma obstrução, e a tubulação exceder os requisitos de posicionamento horizontal mencionados anteriormente, Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC1 adicionais devem ser instalados, para proteger o CPVC.
- Deve-se manter uma distância lateral mínima de 18 polegadas (460 mm) entre o CPVC e o limite da fonte de calor (por exemplo, motores de ventiladores, lâmparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc).

Apêndice B

Critérios de Desenho para Instalações Ocultas Combustíveis que utilizem os Produtos do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel e os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC2 da Central Sprinkler Corporation com um Fator K de 5.6.

Área de utilização: Espaços Ocultos Combustíveis Horizontais (inclinação que não exceda 2 em 12) de cimbre de madeira ou construção com vigas e construções de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta.

NOTA: Para que se considere como "construções de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta," o isolamento (incluindo o isolamento oferecido por uma barreira de vapor combustível) deve preencher completamente os espaços entre as vigas até o fundo das mesmas e o isolamento deve ser mantido em seu lugar com uma tela de arames. A tela de arame tem a função de manter o isolamento em seu lugar, caso o isolamento se umedeça por causa da operação dos chuveiros Automáticos CC1, caso ocorra um incêndio.

Área do Espaço Oculto: a área do espaço oculto não está limitada. No entanto, deve-se instalar cortinas de ar em áreas de 1000 pés^2 (93m^2). A cortina de ar deve ser de pelo menos 1/3 da profundidade do cimbre de madeira ou 8 polegadas (200 mm), o que for maior, e deve ser construída de um material que não permita que o calor escape através ou por cima da cortina.

Tamanho do Espaço Oculto: A profundidade do espaço oculto é de no máximo 36 polegadas (915 mm) e no mínimo 12 polegadas (305 mm).

Tipo de Sistema: Risco Leve, sistema de tubulação úmida.

Distância Mínima entre os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC2: 7 pés (2,1 m). NOTA: Este espaçamento mínimo não se aplica aos chuveiros Automáticos adicionais que são requeridos para a proteção dos Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel que são mudados de lugar para desviar de uma obstrução.

Distância Máxima entre os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC2 Localizados Debaixo de uma Cobertura Superior: 12 pés (3.7 m).

Máxima Área de Cobertura: 144 pés^2 (13.4 m^2).

Posição do Defletor: De 1-1/2 a 4 polegadas (de 40 a 100 mm) abaixo da cobertura Superior para cimbres de madeira ou construção de vigota de rótula : de 1-1/2 a 2 polegadas (de 40 a 50 mm) abaixo da viga de madeira sólida ou viga de madeira composta.

Distância Mínima dos Cimbres: 4-1/2 polegadas (114 mm).

Área Remota: 1,000 pés^2 (9.3 m^2). NOTA: Esta área remota não inclui chuveiros Automáticos adicionais necessários para a proteção dos Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel que são deslocados para desviar de uma obstrução.

Densidade Requerida: 0.10 gpm/pé^2 (4.1 mm/min).

Pressão de Operação Mínima: 10 psi (0.7 bar).

Obstruções: Todos os critérios de obstrução da NFPA para chuveiros Automáticos aspersores estândares são aplicáveis, a menos que tenham sido modificados por esta Folha de Dados.

Informação Adicional

- Quando os Chuveiros Automáticos para Áreas Ocultas Combustíveis de Modelo CC2 são utilizados com o Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel em cimbres de madeira ou construções de vigotas de rótula , a linha horizontal de operação da tubulação deve estar a no máximo 6 polegadas (150 mm) acima do teto ou do isolamento não combustível do teto, ou a 1/3 da profundidade do espaço oculto (medido desde a superficie superior do teto ao fundo da cobertura), o que for menor. Para construções de madeira sólida com isolamento ou de viga de madeira composta, a linha horizontal de operação deve estar a no máximo 6 polegadas (150 mm) acima do isolamento do teto, ou a 1/3 da profundidade do espaço oculto (medido desde a superficie superior do teto à superficie do fundo do isolamento da viga superior), o que for menor. Os tubos do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel pode ser utilizada para abastecer os Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC2, além dos chuveiros Automáticos abaixo do teto. Todos os outros manuais de instalação e desenho devem ser consultados durante a instalação do sistema, a menos que esta Folha de Dados os tenha modificado. Quando tubos de 1 polegada (DN 25) ou maiores estiverem sendo utilizados, deve-se colocar um suporte na cimbre mais próxima a um ramal, para seu apoio.
- Quando tubos de 3/4 de polegada (DN 19) estiverem sendo utilizados, todos os ramais de mais de 12 polegadas (305 mm) devem ser apoiados lateralmente, de acordo com os requisitos da NFPA.
- A distância de uma superficie de obstrução à superficie da tubulação deve ser de no máximo 6 polegadas. O chuveiro automático deve ser instalado diretamente sobre a obstrução.
- Quando a tubulação do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel tiver que ser deslocada por cima ou sobre uma obstrução, e a tubulação exceder os requisitos de posicionamento horizontal mencionados anteriormente, Chuveiros Automáticos de Espaços Ocultos Combustíveis de Modelo CC2 adicionais devem ser instalados, para proteger o CPVC.
- Deve-se manter uma distância lateral mínima de 18 polegadas (460 mm) entre o CPVC e o limite da fonte de calor (por exemplo, motores de ventiladores, lâmparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc.)

Apêndice C

Critérios de Desenho para Instalações Ocultas Combustíveis que utilizem os Produtos do Sistema Contra Incêndio de CPVC da Harvel e os Chuveiros Automáticos de Espaços Intersticiais Combustíveis da Microfast® COIN™ QR da Viking Corporation.

Área de utilização: Espaços Ocultos Intersticiais Horizontais Construídos de cimbre de madeira elaborada ou construção com vigas e construções de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta.

NOTA: Para que se considere como "construções de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta," o isolamento (incluindo o isolamento oferecido por uma barreira de vapor combustível) deve preencher completamente os espaços entre as vigas até o fundo das mesmas e o isolamento deve ser mantido em seu lugar com uma tela de arames. A tela de arame tem a função de manter o isolamento em seu lugar, caso o isolamento se umedeça por causa da operação dos chuveiros Automáticos COIN,™ caso ocorra um incêndio.

Área do Espaço Oculto: a área do espaço oculto não está limitada. No entanto, deve-se instalar cortinas de ar em áreas de 1000 pés^2 (93m^2). A cortina de ar deve ser de pelo menos 1/3 da profundidade da cimbre de madeira ou 8 polegadas (200 mm), o que for maior, para construção de cimbre aberta.

Para construções de vigas de madeira sólida com isolamento não combustível ou com vigas de madeira composta, uma cortina de ar debe ser colocada por debaixo da viga a no mínimo 6 polegadas e correr lateralmente com a viga, com espaçamento de largura máxima de 25 pés (8 m) e com uma área de detecção máxima de 1000 pés^2 (9.3 m^2). A cortina de ar deve ser construida por uma material que não permita que o calor escape através ou por cima da cortina. Esse material pode ser madeira compensada grossa de 1/4 de polegada (6.4 mm).

Altura do Espaço Oculto: Para cimbre de madeira ou vigota de rótula não combustível, a altura de espaço máxima é de 36 polegadas (914 mm). A altura mínima é de 12 polegadas (305 mm). A inclinação de teto máxima é de 2/12 (9º). Quando os chuveiros forem instalados em tetos inclinados e em tetos planos, deve-se manter o espaço livre entre o deflector do chuveiro automático e a cimbre, e a altura máxima de operação dos tubos em relação ao teto em todos os lugares. NOTA: O defletor do chuveiro automático deve ser instalado paralelamente ao plano do teto.

Para viga de madeira sólida ou de madeira composta com isolamento não combustível somente: a profundidade máxima de espaço oculto é de 36 polegadas (914 mm) desde o fondo da viga da cobertura superior até o topo do teto. A profundidade mínima é de 8 polegadas (203 mm) desde o fundo da viga da cobertura Superior até o topo da viga do teto.

Tipo de Sistema: Risco Leve, sistema de tubulação úmida.

Densidade Mínima: 0.10 gpm/pé^2 (4.1 mm/min).

Espaçamento entre os Chuveiros Automáticos COIN ™: **Espaçamento Mínimo:** 7 pés (2.4 m) Espaçamento Máximo: 12 pés (3.7 m). NOTA: Este espaçamento mínimo não se aplica aos chuveiros Automáticos adicionais que forem requeridos para obstruções e para uso de tubos de CPVC que incluem ajustes.

Máxima Área de Cobertura: 144 pés^2 (13.4 m2).

Pressão de Operação Mínima: 8.0 psi (55 kPa).

Obstruções: Todos os critérios de obstrução da NFPA para chuveiros Automáticos aspersores estândares são aplicáveis, a menos que tenham sido modificados por esta Folha de Dados.

Informação Adicional

O chuveiro automático COIN™ da Viking está Especificado pela UL para uso com os Produtos Contra Incêndio de CPVC da Harvel e outros produtos de tubulação de CPVC que estão especificados para áreas ocultas. Para utilizar os produtos de CPVC, o fundo da linha horizontal deve estar a não mais de 6 polegadas (152 mm) acima do teto ou 1/3 do espaço total sobre o teto, o que for menor. A tubulação de CPVC pode abastecer os chuveiros Automáticos COIN™ e os chuveiros Automáticos de que ficam no abaixo, no teto. Todas as outras instruções deste manual de desenho e instalação devem ser consultadas durante o processo de instalação do sistema.

- Quando tubos de 1 polegada (DN 25) ou maiores estiverem sendo utilizados, deve-se colocar um suporte na cimbre mais próxima a um ramal, para seu apoio.
- Quando tubos de 3/4 de polegada (DN 19) estiverem sendo utilizados, todos os ramais de mais de 12 polegadas (305 mm) devem ser apoiados lateralmente, de acordo com os requisitos da NFPA.
- Deve-se mantener uma distância lateral mínima de 18 polegadas (460 mm) entre o CPVC e o limite da fonte de calor (por exemplo, motores de ventiladores, lâmparas de calor, unidades de bombas de calor de HVAC, etc).
- Quando for necessário instalar a tubulação de CPVC a uma distância superior à máxima de 6 polegadas (152 mm) por cima do teto ou 1/3 do espaço total sobre o teto (o que for menor) quando o tubo estiver sendo instalado ao redor de obstruções, Chuveiros Automáticos COIN™ adicionais devem ser instalados para proteger o CPVC. O chuveiro automático deve ser instalado diretamente sobre a obstrução
- O espaço livre do defletor do chuveiro automático vertical em relação ao fundo da cobertura do teto é de 2 a 4 polegadas (51

mm a 100 mm) para construções de cimbre aberta, madeira ou aço. Para construções de madeira sólida ou de madeira composta com isolamento não combustível, o espaço livre do deflector do chuveiro automático vertical em relação ao fundo da cobertura é de 1-1/2 a 2 polegadas (40 mm a 51 mm). Além disso, uma cortina de ar feita de madeira compensada de pelo menos 1/4 de polegada de espessura deve cobrir até pelo menos 6 polegadas (152 mm) abaixo da viga ou 1/3 do espaço, o que for menor, e ser localizada lado a lado com a viga ou construção de madeira sólida, com espaçamento a cada 25 pés (8 m) de largura máxima, para limitar a área de cobertura de detecção a 1000 pés^2 (93 m^2).

- Quando tubos de CPVC com o Chuveiro automático COIN™ estiverem sendo utilizados, o sistema deve ser somente de tubulação úmida. Além disso, com construções de viga de madeira sólida ou composta, a viga superior deve ser preenchida completamente com isolamento não combustível.